

A Luz na Paisagem

Proposta para a antiga Feira Popular em Entrecampos

Sofia Carril Vilalva

Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em

Arquitetura Paisagista

Orientadores:

Doutora Ana Luísa Sousa Soares

Doutora Alexandra Cláudia Rebelo Paio

Júri:

Presidente: Doutor Pedro Miguel Ramos Arsénio, Professor Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa

Vogal: Doutora Alexandra Cláudia Rebelo Paio, Professora Auxiliar do ISCTE-Instituto Universitário de Lisboa

Vogal: Doutora Maria Cabral Matos Silva Aires Pereira, Professora Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa

AGRADECIMENTOS

Por muito que eu gostasse não existem palavras suficientes para agradecer à minha Mãe, foi a maior fonte de apoio e compreensão durante este desafio e sinto-me eternamente grata por isso. Aos meus amigos, pela estabilidade mental e leveza que trouxeram aos meus dias.

Agradeço ainda as horas despendidas pelas minhas orientadoras Ana Luísa Soares e Alexandra Paio, que tanto leram, releram e aconselharam o melhor possível.

Um obrigado especial à Junta de Freguesia das Avenidas Novas, que se disponibilizou a participar na *Summer School* com a Operação Integrada de Entrecampos e respondeu a todas e quaisquer dúvidas colocadas pelos participantes. E que no fundo me forneceu um ponto de partida para o culminar desta dissertação.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo primordial chamar à atenção para o valor da luz na paisagem urbana, envolvendo uma componente de investigação teórica e prática. A importância do desenho da iluminação noturna, associado à qualidade do espaço público, como fundador sensorial urbano, é destacado e testado numa proposta para a antiga feira popular em Entrecampos.

O trabalho começa por fazer um enquadramento histórico à iluminação, onde se analisa a evolução desta no espaço público na Europa e depois mais, particularmente, em Portugal.

No segundo capítulo, é estudada a iluminação artificial com todos os componentes a esta associados. Primeiro, comparando a luz natural com a artificial, dentro desta, são analisados os diferentes tipos de iluminação. Ainda, é desenvolvida uma análise aos ambientes e à perceção da luz pelas pessoas. No final, é relacionada com a temática da sustentabilidade e da ecologia.

No terceiro, capítulo é feita uma comparação entre uma metodologia de iluminação europeia e uma americana, acabando ainda por comparar com as recomendações de iluminação para a cidade de Lisboa.

São ainda analisados três casos de estudo, a partir: do contexto, do processo de projeto, das zonas e atividades, do espaço verde e orientação, da circulação e da estratégia de iluminação. Estes casos de estudo, abrem caminho para a inspiração da proposta final onde são, também, analisados os mesmos parâmetros.

No último capítulo, apresenta-se uma proposta de desenho de iluminação pública para Lisboa que teve início numa Escola de Verão Internacional “*International Conference and Summer School’2018 SUSTAINABLE DESIGN Open Spaces in Lisbon*” parceria do ISCTE-IUL, ISA e IGOT.

PALAVRAS CHAVE

Luz | Luz Artificial | Iluminação Pública | Ecologia da Luz | Antiga Feira Popular

ABSTRACT

The following dissertation has as a primary objective, to bring to attention the value of light in urban landscape, through a theoretical and practical investigation. The importance of night time illumination design associated to the quality of public space, as a source of urban senses, is tested in a proposal for the old fun fair in Entrecampos.

The dissertation starts by resurfacing the history of illumination, where it developed in public space in Europe and then more detailed in Portugal.

In the second chapter, artificial light is studied with all its associated components. Firstly, comparing natural light with artificial, and within the latter, analysing different types of illumination. It is also developed an analysis to the environments and to people's perception of light. Finally, light is correlated with the subjects of sustainability and ecology.

The third chapter has a comparison between a European methodology of illumination vs an American one, and it finishes by presenting the City Hall recommendations for illuminating Lisbon.

There is still an analysis of three case study, where parameters like the context, the development of the project, areas and activities, green space and orientation, circulation and illumination strategy are studied. These case studies lead way into the inspiration for the final proposal where the same parameters are analysed.

In the last Chapter a public illumination design proposal for Lisbon is presented, which was that initiated in an International Summer School "*International Conference and Summer School'2018 SUSTAINABLE DESIGN Open Spaces in Lisbon*" in partnership between ISCTE-IUL, ISA and IGOT.

KEYWORDS

Light | Artificial Light | Public Illumination | Light Ecology | Old Fun Fair

ÍNDICE

Introdução	1
1.Contexto Histórico.....	3
2. Iluminação artificial urbana.....	7
2.1 luz natural vs luz artificial.....	7
2.1.1 Tipos de iluminação.....	11
2.2 Ambientes / percepção da luz pelas pessoas.....	16
2.2.1 Segurança e a luz.....	17
2.2.2 A luz e a Saúde.....	15
2.2.3 Emoções e a luz.....	18
2.3 Sustentabilidade/ ecologia urbana.....	19
2.3.1 Poluição Luminosa.....	20
2.3.2 Eficiência Energética.....	22
2.3.3 Sustentabilidade e as novas tecnologias.....	23
2.3.4 Distúrbios nos Ecossistemas.....	24
3. Paisagem Urbana.....	27
3.1 Metodologia Europeia - <i>L'Urbanisme Lumière</i>	32
3.1.1 Poluição Luminosa.....	33
3.1.2 Segurança.....	35
3.1.3 Valor Estético da Iluminação.....	36
3.1.4 Iluminação Participativa.....	36
3.2. Metodologia Americana - <i>City Beautification Movement</i>	37
3.2.1 Melhoramento Cívico.....	39
3.2.2 Melhoramento da Paisagem.....	40
3.3. Lisboa recomendações de iluminação urbana artificial.....	41
3.3.1 Princípios Gerais.....	41
3.3.2 Recomendações do Município de Lisboa para a elaboração do projeto.....	45
3.3.3 Parâmetros técnicos.....	45
3.3.4 Requisitos.....	45
3.3.5 Recomendações para a execução da obra.....	48
4. Casos de Estudo.....	49
4.1 High Line, Nova Iorque, 2009. Entre o Ativismo e a Memória.....	49
4.1.1 Contexto.....	49
4.1.2 Processo de projeto.....	52
4.1.3 Zonas e atividades.....	53
4.1.4 Espaço verde e orientação.....	58
4.1.5 Circulação.....	60
4.1.6 Estratégia de iluminação artificial/ iluminação cénica.....	61

4.2 Maio's Microurbanització Lesseps-Vallcarca, Barcelona, 2014. A comunidade a paisagem urbana e os processos participativos.....	61
4.2.1 Contexto.....	61
4.2.2 Processo de projeto.....	63
4.2.3 Zonas e atividades.....	64
4.2.4 Espaço verde e orientação.....	64
4.2.5 Circulação.....	65
4.2.6 Estratégia de iluminação artificial/ iluminação cénica	65
4.3. Praça D. Diogo de Menezes, Cascais, 2011. Luz geradora de paisagem urbana.	66
4.3.1 Contexto.....	66
4.3.2 Processo de projeto.....	66
4.3.3 Zonas e atividades.....	67
4.3.4 Espaço verde e orientação.....	67
4.3.5 Circulação.....	68
4.3.6 Estratégia de iluminação artificial/ iluminação cénica.....	68
5. Projeto para a antiga Feira Popular de Entrecampos.....	70
5.1 Contexto.....	70
5.2 Processo de projeto.....	70
5.3 Zonas e atividades.....	72
5.4 Espaço verde e orientação.....	74
5.5 Circulação.....	74
5.6 Estratégia de iluminação artificial/ iluminação cénica.....	74
6. Considerações Finais.....	78
7. Bibliografia.....	79
8. Anexos.....	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Acendedores de lampiões (1822) (fonte: arquivo fotográfico de Lisboa).....	4
Figura 2 A Evolução da Paisagem Tecnológica da Iluminação Pública Lisboaeta: Número de Candeeiros a Azeite, Gás, Petróleo e Electricidade, dos primórdios (Dezembro de 1780) ao tudo elétrico (Dezembro de 1965) (fonte: Cordeiro, Bruno Cordovil da Silva. «A iluminação pública em Lisboa e a problemática da história das técnicas». Universidade de Lisboa, Instituto de Ciências Sociais, 2006)	5
Figura 3 Ilustração de Up-lighting (fonte: autor)	14
Figura 4 Ilustração de Moonlighting (fonte: autor)	15
Figura 5 Ilustração de Silhouetting (fonte: autor)	15
Figura 6 Ilustração de Iluminação Rasante (fonte: autor)	15
Figura 7 Ilustração de Floodlighting (fonte: autor)	15
Figura 8 Visão Serial (fonte: Cullen, Gordon. Paisagem urbana. Lisboa: Edições 70, 2009)	27
Figura 9 Vistas de Paisagem Urbana (fonte: Cullen, Gordon. Paisagem urbana. Lisboa: Edições 70, 2009)	27
Figura 10 Candeeiros de Rua (fonte: ANPCEN- Alain Le Gue, 2011)	35
Figura 11 "Olhos de Gato" (fonte: https://www.lojaodosindico.com.br/wp-content/uploads/2018/12/tachinhas-para-sinalizacao-viaria-olho-de-gato-loja-do-s%C3%A3o-do-s%C3%ADndico-300x300.jpg)	42
Figura 12 Balizador (fonte: http://www.bragal.com.br/site/conteudo/sinalizacao/sinalizacao_A17.jpg)	42
Figura 13 Implantação em Arruamentos tipo 1 (fonte: Lisboa o Desenho da Rua)	43
Figura 14 Implantação em Arruamento tipo 2 (fonte: Lisboa o Desenho da Rua)	43
Figura 15 Implantação em Arruamento tipo 3 (fonte: Lisboa o Desenho da Rua)	44
Figura 16 Implantação em Arruamento tipo 4 (fonte: Lisboa o Desenho da Rua)	44
Figura 17 Implantação em Arruamento tipo 5 (fonte: Lisboa o Desenho da Rua)	44
Figura 18 Implantação em Arruamento tipo 6 (fonte: Lisboa o Desenho da Rua)	44
Figura 19 Death Avenue, Nova Iorque (início do séc.XX) (fonte: https://www.thehighline.org/photos-videos/historical/pre-high-line-high-line-original-construction/?gallery=5144&media_item=2781).....	49
Figura 20 Proposta de James Corner Field Operations, Diller Scofidio + Renfro, and Piet Oudolf (fonte: https://www.thehighline.org/photos-videos/historical/)	52
Figura 21 Proposta de Zaha Hadid Architects with Balmori Associates, Skidmore, Owings & Merrill LLP, and studio MDA (fonte: https://www.thehighline.org/photos-videos/historical/)	52
Figura 22 Proposta de Steven Holl Architects with Hargreaves Associates and HNTB (fonte: https://www.thehighline.org/photos-videos/historical/)	52
Figura 23 Proposta de TerraGRAM: Michael Van Valkenburgh Associates with D.I.R.T. Studio and Beyer Blinder Belle (fonte: https://www.thehighline.org/photos-videos/historical/)	52
Figura 24 Donald Pels and Wendy Keys Gansevoort Woodland (fonte: https://www.thehighline.org/photos-videos/gardens/)	53
Figura 25 Washington Grasslands & Woodland Edge (fonte: https://www.thehighline.org/photos-videos/gardens/)	54
Figura 26 Diller – von Furstenberg Sundeck & Water Feature (fonte: https://www.thehighline.org/photos-videos/gardens/)	54

Figura 27 Hudson River Overlook (fonte: https://www.thehighline.org/photos-videos/gardens/) ...	54
Figura 28 Northern Spur Preserve (fonte: https://www.thehighline.org/photos-videos/gardens/)	55
Figura 29 10th Ave. Square (fonte: https://www.thehighline.org/photos-videos/gardens/)	55
Figura 30 Chelsea Grasslands (fonte: https://www.thehighline.org/photos-videos/gardens/)	55
Figura 31 Chelsea Thicket (fonte: https://www.thehighline.org/photos-videos/gardens/)	56
Figura 32 23rd St. Lawn and Seating Steps (fonte: https://www.thehighline.org/photos-videos/gardens/)	56
Figura 33 Meadow Walk (fonte: https://www.thehighline.org/photos-videos/gardens/)	56
Figura 34 Philip A. and Lisa Maria Falcone Flyover (fonte: https://www.thehighline.org/photos-videos/gardens/)	57
Figura 35 Wildflower Field & Radial Planting (fonte: https://www.thehighline.org/photos-videos/gardens/)	57
Figura 36 Eastern Rail Yards, Crossroads, & Pershing Square Beams (fonte: https://www.thehighline.org/photos-videos/gardens/)	57
Figura 37 Interim Walkway (fonte: https://www.thehighline.org/photos-videos/gardens/)	58
Figura 38 34th St. Entry Plaza & CSX Transportation Gate (fonte: https://www.thehighline.org/photos-videos/gardens/)	58
Figura 39 Mapa do percurso do High Line (fonte: https://www.quora.com/Where-are-the-entrances-to-the-High-Line-park-in-Manhattan)	60
Figura 40 Exemplo de iluminação no High Line«L'Observatoire International» (fonte: https://www.lobintl.com)	61
Figura 41 Microurbanització Lesseps-Vallcarca (fonte: https://www.josehevia.es/ca/trabajo/microurbanizacion-lesseps-vallcarca-barcelona-2/)	61
Figura 42 Microurbanització Lesseps-Vallcarca 2 (fonte: https://www.josehevia.es/ca/trabajo/microurbanizacion-lesseps-vallcarca-barcelona-2/)	62
Figura 43 Desenho 1 para a Microurbanització Lesseps-Vallcarca (fonte: http://fundacion.arquia.es/es/concursos/proxima/ProximaRealizacion/FichaDetalle?idrealizacion=6323)	63
Figura 44 Desenho 2 para a Microurbanització Lesseps-Vallcarca (fonte: http://fundacion.arquia.es/es/concursos/proxima/ProximaRealizacion/FichaDetalle?idrealizacion=6323).....	63
Figura 45 Desenho 3 para a Microurbanització Lesseps-Vallcarca (fonte: http://fundacion.arquia.es/es/concursos/proxima/ProximaRealizacion/FichaDetalle?idrealizacion=6323).....	63
Figura 46 Plano da Microurbanització Lesseps-Vallcarca (fonte: http://fundacion.arquia.es/es/concursos/proxima/ProximaRealizacion/FichaDetalle?idrealizacion=6323).....	64
Figura 47 Colagem conceptual 1 para Microurbanització Lesseps-Vallcarca (fonte: http://fundacion.arquia.es/es/concursos/proxima/ProximaRealizacion/FichaDetalle?idrealizacion=6323)	65
Figura 48 Colagem conceptual 2 para Microurbanització Lesseps-Vallcarca (fonte: http://fundacion.arquia.es/es/concursos/proxima/ProximaRealizacion/FichaDetalle?idrealizacion=6323)	65
Figura 49 Microurbanització Lesseps-Vallcarca (fonte: http://fundacion.arquia.es/es/concursos/proxima/ProximaRealizacion/FichaDetalle?idrealizacion=6323)	65
Figura 50 Praça D. Diogo de Menezes à noite (fonte: https://www.archdaily.com.br/br/767755/arranjos-de-superficie-do-parque-de-estacionamento-da-praca-d-diogo-de-menezes-miguel-arruda-arquitectos-associados)	66

Figura 51 Plano Geral da Praça D. Diogo de Menezes (fonte: https://www.archdaily.com.br/br/767755/arranjos-de-superficie-do-parque-de-estacionamento-da-praca-d-diogo-de-menezes-miguel-arruda-arquitectos-associados)	66
Figura 52 MARCC, museu de arte urbana contemporânea de Cascais (fonte: https://www.archdaily.com.br/br/767755/arranjos-de-superficie-do-parque-de-estacionamento-da-praca-d-diogo-de-menezes-miguel-arruda-arquitectos-associados)	67
Figura 53 Praça D. Diogo de Menezes (fonte: https://www.archdaily.com.br/br/767755/arranjos-de-superficie-do-parque-de-estacionamento-da-praca-d-diogo-de-menezes-miguel-arruda-arquitectos-as-sociados)	67
Figura 54 Entrada para o estacionamento (fonte: https://www.archdaily.com.br/br/767755/arranjos-de-superficie-do-parque-de-estacionamento-da-praca-d-diogo-de-menezes-miguel-arruda-arquitectos-as-sociados)	68
Figura 55 Praça D. Diogo de Menezes sem candeeiros (fonte: https://www.archdaily.com.br/br/767755/arranjos-de-superficie-do-parque-de-estacionamento-da-praca-d-diogo-de-menezes-miguel-arruda-arquitectos-associados)	68
Figura 56 Iluminação artificial/ iluminação cénica da Praça D. Diogo de Menezes (fonte: https://www.archdaily.com.br/br/767755/arranjos-de-superficie-do-parque-de-estacionamento-da-praca-d-diogo-de-menezes-miguel-arruda-arquitectos-associados)	68
Figura 57 Análise de Pontos Foco (fonte: autor)	70
Figura 58 Operação Integrada de Entrecampos (fonte: autor)	70
Figura 59 Análise de Fluxos (fonte: autor)	70
Figura 60 Estratégia Muro (fonte: autor)	71
Figura 61 Estratégia Zonamento (fonte: autor)	71
Figura 62 Estratégia Iluminação (fonte: autor)	71
Figura 63 Horta Bio Comunitária (fonte: autor)	72
Figura 64 Zona do Mercado Semanal (fonte: autor)	72
Figura 65 Área para Atividades Dinâmicas (fonte: autor)	72
Figura 66 Espaços de Almoços/ Compostagem (fonte: autor)	73
Figura 67 Zona de Permanência Convidativa (fonte: autor)	73
Figura 68 Zona da Estação (fonte: autor)	73
Figura 69 Ilustração do Muro (fonte: autor)	74
Figura 70 Iluminação Interior e Exterior do Muro (nível zero) (fonte: autor)	75
Figura 71 Iluminação da Plataforma (fonte: autor)	75
Figura 72 Iluminação Horta Bio Comunitária (fonte: autor)	75
Figura 73 Iluminação da Zona de Mercado Semanal (fonte: autor)	76
Figura 74 Iluminação da Área para Atividades Dinâmicas (fonte: autor)	76
Figura 75 Iluminação da Área de Almoços/ Compostagem (fonte: autor)	76
Figura 76 Iluminação da Zona de Permanência Convidativa (fonte: autor)	77
Figura 77 Iluminação na Estação de Entrecampos (fonte: autor)	77

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 Cronograma de sistemas em uso em Portugal (1780-2006) (fonte: Cordeiro, Bruno Cordovil da Silva. «A iluminação pública em Lisboa e a problemática da história das técnicas». Universidade de Lisboa, Instituto de Ciências Sociais, 2006)	4
Quadro 2 Custos e duração de diferentes tipos de iluminação (fonte: Gates, Casey. «Energy Efficient Landscape Lighting». University of California, Davis, 2008)	22
Quadro 3 Valores de referência para a iluminação pública (fonte: o Desenho de Lisboa)	45
Quadro 4 Requisitos gerais para as luminárias (fonte: Lisboa o Desenho da Rua)	45
Quadro 5 Alturas e Instalação Elétrica (fonte: Lisboa o Desenho da Rua)	46
Quadro 6 Burocracia necessária (fonte: Lisboa o Desenho da Rua)	47

INTRODUÇÃO

i. ESCOLHA DO TEMA – MOTIVAÇÃO E PERTINÊNCIA

A escolha de um tema de a tese é sempre algo desafiante, e implica na maior parte das vezes alguma introspecção. A Luz na Paisagem surge de uma natureza própria mais noturna que diurna, já que numa perspectiva pessoal a noite funciona como um ambiente renovador, estimulante e inspirador. Sendo que existia este encanto pela a noite, a atenção à luz surge naturalmente, por acréscimo. Com o anoitecer surgem luzes características e quer sejam artificiais, como os candeeiros de rua, ou naturais como a lua e as estrelas, estas iluminam apenas o essencial, deixando uma grande margem para a imaginação e incentivando à contemplação. Este reflexo acaba por despertar ainda mais o interesse pela luz em geral e particularmente pela iluminação noturna. Torna-se fascinante a capacidade que a luz tem de transfigurar completamente a paisagem. Durante o dia um espaço é modificado pelo dinamismo da luz, é possível saber o tempo horário e meteorológico através da simples observação da forma como a luz atinge qualquer corpo no seu trajeto. Esses corpos, ou barreiras, são também, capazes de criar autênticos jogos de luz e sombra que tornam os espaços mais atrativos, incentivando à permanência. Durante a noite, a paisagem perde alguma definição, mas é ainda assim, fascinante a influência que uma iluminação suave e estratégica tem na criação de uma ambiência única, ao tornar um espaço escuro e descaracterizado num espaço confortável e apelativo.

Nos dias de hoje, é cada vez mais comum a existência das chamadas, cidades 24 horas que resultam em milhares de empregos e numa economia noturna capaz de fornecer aos estados uma boa percentagem dos seus ganhos. Estas cidades têm necessidades especiais e precisam de ser pensadas a muitos níveis sendo a luz um dos principais elementos a considerar. Contudo, a iluminação artificial ainda é um pouco primária, ilumina-se demasiado e de forma redundante, resultando em espaços afogados em luz, sem carácter ou distinção. Tendo em conta que a iluminação artificial é ainda uma área em desenvolvimento e sendo desafiante e cativante a manipulação de luz na paisagem, criou-se uma excelente oportunidade para aprender mais acerca da melhor maneira de iluminar um espaço e diferentes maneiras de manipular a luz já existente. É neste contexto que surge o título da dissertação “A Luz na Paisagem, Proposta para a antiga Feira Popular em Entrecampos”.

ii. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

O objetivo geral prende-se com a necessidade de compreender e demonstrar a melhor forma de manipular a iluminação de um espaço público urbano, de forma a que este se torne confortável, funcional e esteticamente aprazível. Ao atingir este objetivo, será possível aplicar e avaliar os resultados através da realização de uma proposta projetual de Arquitetura Paisagista.

Mais especificamente, no início, pretende-se que exista uma investigação da evolução da iluminação artificial dos espaços públicos e privados na Europa e em Portugal.

De seguida, pretende-se analisar e estudar a luz artificial, saber de que maneira é que esta influencia os ambientes, as perceções das pessoas e a saúde. E ainda analisar os fatores ecológicos relacionados com a luz, perceber até que ponto a poluição luminosa prejudica o ambiente e os ecossistemas.

Pretende-se também comparar a maneira como a Europa e a América planeiam as suas paisagens urbanas e a iluminação das mesmas. Complementando com as recomendações de iluminação para Lisboa.

Seguidamente analisar três casos de estudo que sejam boas referências projetuais e de estratégia de iluminação em Arquitetura Paisagista.

Para finalizar, será elaborado uma proposta de projeto de Arquitetura Paisagista onde se aplicarão os conhecimentos adquiridos ao longo desta dissertação.

1. CONTEXTO HISTÓRICO

O presente capítulo, apresenta uma breve abordagem ao contexto histórico dos sistemas de iluminação pública. Inicia-se com uma visão geral seguida de uma perspetiva sobre Lisboa.

EVOLUÇÃO DA ILUMINAÇÃO NOS ESPAÇOS PÚBLICOS E PRIVADOS NA EUROPA

Desde o início dos tempos que o homem contempla as paisagens noturnas. Para as apreciar e também como forma de segurança foram criadas formas diferentes constantemente melhoradas de iluminar a noite, seja dentro de uma caverna com as fogueiras brilhantes à entrada, com as velas aperfeiçoadas na Idade Média, no século XVII com as luminárias a óleo, com candeeiros a gás no século XIX, ou nos dias de hoje, com a iluminação elétrica.¹

Os vestígios do início do domínio do fogo, remetem para o ano 70 000 aC. Dentro de uma cavidade natural, musgo ou outro material semelhante saturado em gordura animal terá entrado em combustão e este foi o ponto de partida para a iluminação artificial. Por volta de 4 500 aC aparecem as primeiras candeias a óleo, e em 3 000 aC surgem as primeiras velas.²

O primeiro plano de iluminação pública teve origem em Paris, começando por ser uma medida de segurança tomada em 1667 por La Reynie (primeiro-tenente da polícia), a pedido do rei Luís XIV. Esse plano consistia em colocar lanternas nas ruas da cidade numa tentativa de reduzir a criminalidade. Na altura, Paris vivia momentos de grande instabilidade social e assim ficou estipulado que de 20 de outubro a 31 de março, todos os anos, os sinos das ruas principais iriam tocar para indicar o momento em que as 2 736 lanternas da cidade seriam acesas. Como sequência, o rei Luís XIV ordenou que fosse cunhada uma medalha com a mensagem “*Urbis Securitas et Nitor*” que se traduz do latim para segurança e luz da cidade. Com este avanço, Paris ganha assim, o título de cidade das luzes. É possível afirmar que a iluminação das ruas, em simultâneo com o policiamento, deu às populações uma maior segurança e consequentemente, a redução do medo da noite.³

¹ Narboni, Roger. *Lighting the Landscape: Art Design Technologies*. Basel, Switzerland ; Boston, Mass: Birkäuser, 2004.

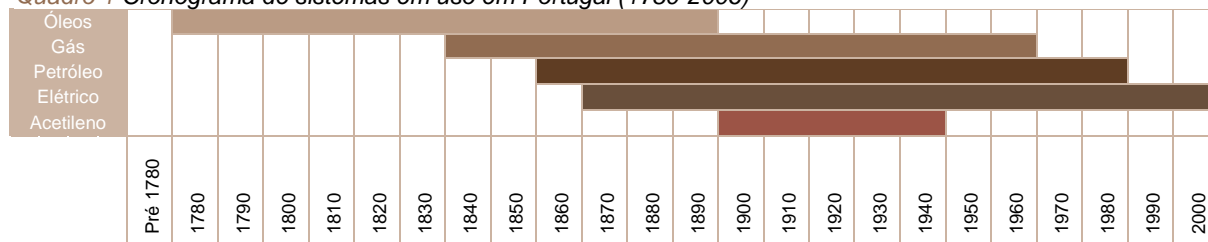
² Gates, Casey. «Energy Efficient Landscape Lighting». University of California, Davis, 2008.

³ Delumeau, Jean. «A Realidade do Mito». Brasil, 2004.

1.2 PRIMEIROS PROJETOS DE ILUMINAÇÃO NOS ESPAÇOS PÚBLICOS EM PORTUGAL

A ideia de iluminar a cidade é apresentada pela primeira vez em Portugal a 12 de setembro de 1383 numa carta régia de D. Fernando motivada pelo conhecimento da existência de furtos e mortes em Lisboa.⁴ Numa outra carta, o próprio rei sugere que os ditos “homens bons” de cada freguesia se incumbissem de iluminar as ruas garantido que cada rua estivesse com candeias durante toda a noite para que desta forma os malfeitores se contivessem dos seus crimes e perturbações.⁵

Quadro 1 Cronograma de sistemas em uso em Portugal (1780-2006)



Em 1780 surge o sistema de iluminação a azeite, que permaneceu durante 118 anos, sendo o método que teve maior coexistência com outros, sobrepondo-se a sistemas como o do gás, petróleo e elétrico. Deste modo, o país vai de zero sistemas de iluminação para o sistema a azeite. Quase 70 anos mais tarde, a 1848, surge a iluminação a gás. A exclusividade da iluminação elétrica vai começar apenas em 1965 (Quadro 1).

Os lampiões de azeite (Figura 1) eram compostos pelas lanternas, ferros de suporte, bem como as cordas que serviam para baixar e levantar o braço de suporte. Todo o processo era realizado pelos acendedores, baixar o braço, encher o depósito de azeite e acender o candeeiro,



Figura 1 Acendedores de lampiões (1822)

quando os candeeiros em questão eram os de pé eram usados escadotes para alcançar os depósitos. Com a mudança de candeeiros a azeite para gás em Lisboa (Figura 2), muitas câmaras municipais requisitaram esses mesmos candeeiros de modo a iluminar a sede do seu concelho, não só em localidades próximas do centro de Lisboa como Belém e Olivais, mas também Oeiras, no Alentejo, em Alcácer do Sal, Montemor-o-Novo, Serpa, no Algarve,

⁴ Freire de Oliveira, Eduardo, A. Esteves Rodrigues da Silva, e Câmara municipal de Lisboa. *Elementos para a historia do município de Lisboa*. Vol. I. Lisboa, Typographia universal, 1882.

⁵ Freire de Oliveira, Eduardo, e Câmara Municipal de Lisboa. *Elementos para a historia do município de Lisboa*. Vol. V. Lisboa Typographia universal, 1882.

em Faro, Lagos e Tavira, no centro Santarém, Castelo Branco, Covilhã e na Guarda e mais a Norte, Barcelos.⁶

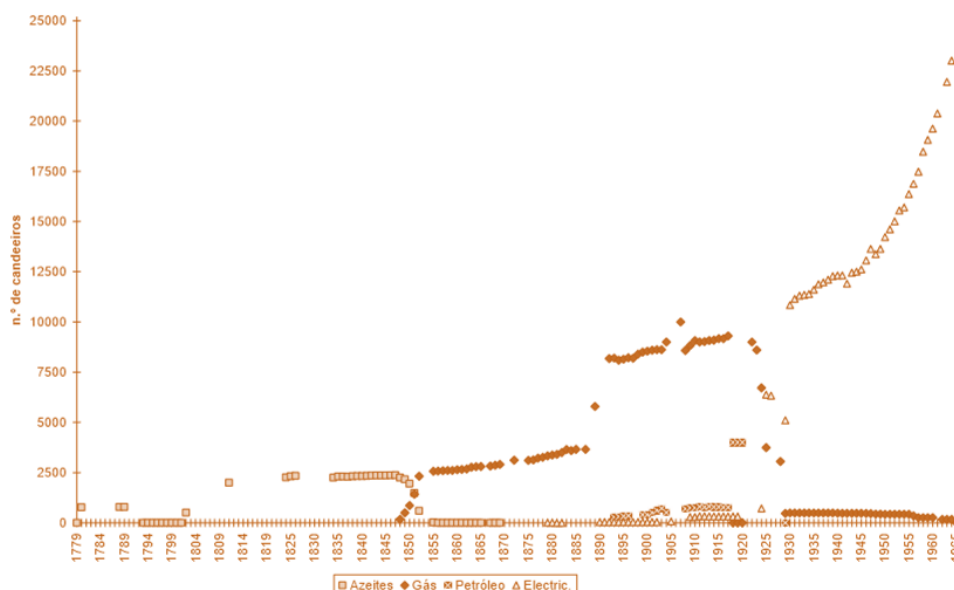


Figura 2 A Evolução da Paisagem Tecnológica da Iluminação Pública Lisboaeta: Número de Candeeiros a Azeite, Gás, Petróleo e Electricidade, dos primórdios (Dezembro de 1780) ao tudo elétrico (Dezembro de 1965)

A iluminação de Lisboa a gás teve início a 1848 por iniciativa da companhia Lisbonense de iluminação a gás. Esta produção energética era obtida através da destilação do carvão de pedra. Em Maio de 1846, a concessão é atribuída a Cláudio Adriano da Costa e José Detry, pelo governo e assinada pela Rainha D. Maria II em novembro de 1846, a concessão é confirmada a instituição da companhia. A iluminação passa assim, a ser responsabilidade da empresa cabendo à câmara a fiscalização e inspeção da mesma. Nessa data, foram ainda definidas as primeiras ruas e praças a serem iluminadas e locais como centros culturais e comerciais, bem como a zona residencial de elite Lisboaeta composta pelo Rossio, Baixa Pombalina, Terreiro do Paço, Chiado, Rua do Alecrim e pela Rua das Janelas Verdes.⁷

No aniversário do príncipe D. Carlos, a 28 de setembro de 1878, é feita a primeira mostra de lâmpadas de arco voltaico e do respetivo gerador, na iluminação da esplanada na cidadela de Cascais. O sistema de iluminação oferecido pelo rei D. Luís I, vinha de França e era composto por 6 candeeiros de velas *Jablochkoff* e um gerador *Gramme*. Esta parafernália foi mais tarde exibida ao público, no Chiado.⁸

⁶ Cordeiro, Bruno Cordovil da Silva. «A iluminação pública em Lisboa e a problemática da história das técnicas». Universidade de Lisboa, Instituto de Ciências Sociais, 2006.

⁷ Matos, Ana Cardoso de, Fernando Faria, e Luís Cruz. *As imagens do gás*. Lisboa: Fundação EDP, 2005.

⁸ Guedes, Manuel Vaz. «Um Acendedor Automático para Velas Jablochkoff». *Revista Robótica*, Maio de 1997.

A 22 de Junho de 1891, é celebrado o contrato entre a Câmara Municipal de Lisboa e a sociedade “Companhias reunidas gaz e electricidade”, que no artigo 57º refere que a sociedade é obrigada a iluminar a luz elétrica durante todo o período do contrato, até à uma hora da noite, a Avenida da Liberdade, as praças dos Restauradores e Marquês de Pombal, segundo o projeto apresentado pela Companhia Gaz de Lisboa que havia sido aprovado pela Câmara Municipal.⁹

Ainda assim, durante algum tempo, nomeadamente entre 1889 e 1965, a iluminação pública a gás e azeite na cidade de Lisboa existiram simultaneamente.

Por volta da década de 60, devido ao aumento do trânsito automóvel, começa a incoerência da iluminação. A iluminação é indiferenciada, quer seja para peões ou automóveis, resultando em muita poluição luminosa e sombras indesejáveis.¹⁰

Em suma pode-se afirmar “A invenção da luz eléctrica trouxe ao homem uma maior vivência em horas de trabalho suplementar e em mais eficazes e seguras condições de deslocação o que contribuiu fortemente para a intensificação da produção industrial na primeira metade do século XX e a consequente influência que exerceu na nossa maneira de viver”.¹¹

1.3 ILUMINAÇÃO DE JARDINS

A iluminação dos jardins tem início no séc. XVII com os festivais barrocos, nomeadamente a inauguração do palácio Vaux-le-Vicomte. A iluminação consistia no uso de tochas e velas móveis ou ainda fogo-de-artifício. No séc. XVIII em Inglaterra foram criados parques de diversão como o Vauxhall compostos por estruturas luminosas e espetáculos de fogo-de-artifício.¹²

⁹ Contracto celebrado entre a Câmara Municipal de Lisboa e a Sociedade Companhias Reunidas Gaz e Electricidade (1891).

¹⁰ Mascaró, Lucia. «A iluminação do espaço urbano». *ARQTEXTO*, 2006.

¹¹ *Lisboa e a electricidade*. Lisboa: EDP : AP, 1992 p.54.

¹² Narboni, Roger. *Lighting the Landscape: Art Design Technologies*. Basel, Switzerland ; Boston, Mass: Birkhäuser, 2004.

2. ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL URBANA

O estudo do papel da iluminação artificial no desenho da cidade é cada vez mais importante. A potencialidade da luz artificial na criação de cenários urbanos e requalificação de espaços urbanos tem sido estudada desde o século XX. A percepção do espaço através do observador, durante os percursos ou fluxos urbanos é uma forma de comunicação. O espaço urbano é composto por elementos físicos com significado que devem refletir a qualidade do ambiente visual e a organização das orientações sensoriais. No processo de orientação, o elo estratégico é a imagem mental gerada do espaço urbano. Segundo Lynch “estruturar e identificar o meio ambiente é uma atividade vital de todo o animal móvel. São muitas as espécies de orientação usadas: a sensação visual da cor, da forma, do movimento ou polarização da luz, assim como outros sentidos, tais como o cheiro, o ouvido, o tato, a cinestesia, a noção da gravidade (...)”¹³.

Assim, a iluminação pública só é utilizada de forma adequada quando o observador consegue perceber e apreender a sua organização e estruturação. Miguez afirma “A luz destaca. E só se destaca o que se aprecia, ou o que se quer fazer apreciar”¹⁴

Neste capítulo, procura-se definir conceitos e entender a iluminação artificial urbana como elemento estruturador e facilitador de qualidade dos espaços das cidades.

2.1 LUZ NATURAL VS LUZ ARTIFICIAL

A luz natural que chega à superfície terrestre é emitida pelo Sol, depois de atravessar várias camadas atmosféricas. A luz lunar está incluída neste termo, apesar de emitir apenas a difusão da luz solar, já as estrelas apesar de serem visíveis à noite estas não contribuem para a iluminação porque a sua iluminância não alcança a superfície terrestre. Existem ainda outras fontes de luz consideradas naturais, tais como relâmpagos, fogo, brasas, etc.¹⁵

Narboni refere que apesar da fonte de iluminação ser a mesma para todo o planeta a localização geográfica representa uma influência relevante no impacto da luz nas cidades. As variações na iluminação causadas pela lógica da geometria solar, como a direção da luz pode alterar a nossa percepção da temperatura, nomeadamente, quando esta nos chega de Sul é percebida como sendo mais quente do que vinda de qualquer outra direção. Também a

¹³Lynch, Kevin. *A imagem da Cidade*. Edições 70, 1960, p.3.

¹⁴Miguez, José Canosa. «A iluminação da arquitetura e o seu impacto sobre a cidade: L’Urbanisme Lumière x City Beautification». *Lume Arquitetura*, 2005, p.5.

¹⁵ Narboni, Roger. *Lighting the Landscape: Art Design Technologies*. Basel, Switzerland ; Boston, Mass: Birkäuser, 2004.

coloração da luz natural é modificada de acordo com a sua posição sendo que, quando vem de Este, tem uma tonalidade esverdeada e quando vem de oeste, esta é avermelhada.

A geo-localização é fator influenciador da luz natural, basta comparar duas realidades tão diferentes como a Escandinávia e o Norte de África. O ambiente luminoso da Escandinávia é afetado pela proximidade ao Polo Norte, pela posição do sol e pelas variações sazonais desta região. Durante a estação fria os dias são caracterizados por serem curtos, contrastando assim com as noites, durante a estação quente acontece o inverso. Em *Lighting the Landscape* é referida a opinião do designer de iluminação sueco Jan Ejhed, que indica que a luz do Norte cria sombras longas e indiretas, ao contrário das do Sul que são bem definidas criando um elevado contraste com a luz. A intensidade luminosa varia também bastante ao longo do dia, podendo ir dos 10 000 lux até aos 120 000 num só dia. No Norte de África existe uma diferença notável, anualmente é comum que hajam em média, mais de 3 000 horas de luz, enquanto a Suécia consegue entre 1 900 a 1 300 horas anuais.¹⁶

A luz vai também acabar por influenciar a arquitetura, enquanto que, no Norte existe um aproveitamento máximo de qualquer entrada de luz através de grandes janelas e tentativas de ampliar a luz, no Sul encontram-se pequenas aberturas em vez de grandes janelas e elementos filtrantes como cortinados pesados, estores ou painéis perfurados. No Sul encontram-se ainda diversos pontos de abrigo do sol e a maior parte das fachadas dos edifícios são pintadas de branco com o propósito de refletir a luz e assim encontrar algum equilíbrio térmico no interior.¹⁷

A Luz Natural em meio urbano

A luz natural transforma os ambientes urbanos, através da perceção de luz, e inevitavelmente da cor, sendo diferente dos ambientes rurais. Durante a noite a alteração é causada pela iluminação artificial dos candeeiros de rua, montras e carros, mas durante o dia a questão não é tão linear. Em centros urbanos a luz diurna pode ser bastante alterada, já que a luz direta nem sempre é uma garantia. A luz ganha tons azulados ou amarelados e sempre mais esbatida, contudo é pouco frequente que estas percam a sua identificabilidade.¹⁸

¹⁶ Narboni, Roger. *Lighting the Landscape: Art Design Technologies*. Basel, Switzerland ; Boston, Mass: Birkäuser, 2004.

¹⁷ Ibidem

¹⁸ Byrne, Alex, e David R. Hilbert. «Urban light and color». Em *New Geographies, 3: Urbanisms of Color*, 64,65,66,67,68,69,70,71. Cambridge, Ma: Harvard University Press, sem data.

A Luz Natural Noturna

A lua é considerada uma fonte de iluminação natural, apesar de não a emitir *per se*. A lua apenas difunde a luz, o que faz com que esta seja bastante menos intensa (1 lux em comparação com a luz diurna que emite até 120 000 lux). Isto provoca uma alteração na visão humana denominada por visão escotópica (visão produzida pelo olho em condições de baixa luminosidade), o que leva a uma perceção de cores uniforme e monocromática, criando uma maior sensibilidade a radiação azul acinzentada e nenhuma a radiação vermelha. Durante o dia e com visão fotópica a perceção de cor é substancialmente melhor.¹⁹

As estrelas e os astros em geral apesar de não contribuírem para uma iluminação noturna, são intrínsecas à noite, têm luz própria e uma história ligada ao início dos tempos. A astronomia é a primeira ciência natural a ser estudada, tendo sido descobertos registos arqueológicos que datam aos povos pré-históricos. Estes pequenos focos de luz foram ajudaram a definir o tempo, o espaço e a orientação.²⁰

Sombras

As sombras sugerem uma espécie de volumetria cujos limites são linhas projetadas por planos que intercetam os raios de luz, resultando num espaço-sombra tão intenso quanto a densidade ou a impermeabilidade do plano intercetante. Estes planos intercetantes, podem ser objetos arquitetónicos, mas a natureza é capaz de criar autênticos tetos naturais que bloqueiam a luz e criam espaços escuros contrastantes com espaços vazios, as clareiras.²¹

Ao iluminar pela lateral revela-se a textura, a forma e enfatiza-se a tridimensionalidade. Com um contraste forte surgem sombras intensas em superfícies como paredes ou muros. Na natureza este tipo de iluminação ocorre ao pôr-do-sol.²²

A luz frontal tem um poder difusor de texturas e profundidades criando a ilusão de que as superfícies iluminadas, são planas. Na natureza este fenómeno dá-se quando o sol está baixo e o observador se encontra de costas para a fonte de luz.²³

¹⁹ Narboni, Roger. *Lighting the Landscape: Art Design Technologies*. Basel, Switzerland ; Boston, Mass: Birkhäuser, 2004.

²⁰ Ibidem

²¹ Castel-Branco Próspero dos Santos, Maria João. «A luz como elemento construtor». Instituto Superior de Agronomia, 2006.

²² Ibidem

²³ Ibidem

A iluminação em contraluz é concretizada com a fonte de luz de frente para o observador e resulta numa difusão de texturas, cores e profundidade com um silhueta contrastante e um fundo iluminado. Em contraluz a transparência, translucidez e as texturas existentes nos limites das silhuetas são enaltecidos.²⁴

A iluminação de topo divide-se em dois tipos. O primeiro ocorreria num dia nublado em que a luz se transforma numa caixa de luz, suave e uniforme, sendo possível identificar todas as formas. O segundo acontece ao meio-dia solar em que a luz é extremamente intensa, as sombras são contrastantes e completamente negras e as cores por sua vez são esbatidas.²⁵

A Luz Artificial

Durante milénios, o Homem procurou transcender os limites da noite e procurar novas maneiras de a iluminar artificialmente. A partir do momento em que Thomas Edison inventa a lâmpada elétrica incandescente, lançou-se a maior revolução ambiental da história humana evidente na história da iluminação pública. A generalização do uso da luz artificial permitiu melhorar a qualidade de vida das pessoas na cidade a partir do século XX.²⁶

A iluminação artificial é bastante afetada por fatores geoculturais, os fabricantes de candeeiros procuram fabricar com a maior uniformidade possível e isto resulta num défice de cores disponíveis. O leque de cores disponíveis é travado pelos padrões de cada país ou localidade. Existe uma preferência notável das cores mais *standard*, branco, amarelo e laranja. Nos povos mais a Sul, como a luz varia muito pouco ao longo do dia e por haver tanta iluminância, existe uma tentativa de prolongar o dia para a noite, o que origina iluminação artificial excessiva.²⁷

Para além das cores a forma como a luz é emitida, as sombras criadas, os contrastes, os efeitos noturnos, os filtros e a ênfase dada aos materiais são ignorados quase na sua totalidade no desenho de soluções de iluminação artificial das cidades.

²⁴ Ibidem

²⁵ Ibidem

²⁶ Lucia Mascaró. «A História da iluminação pública artificial: sua evolução através do tempo». *Maisquarto*, 2009.

²⁷ Ibidem

2.1.1 TIPOS DE ILUMINAÇÃO

Existem dois tipos de iluminação, a iluminação direta e indireta. A luz direta representa a maior parte da iluminação e pode ser subdividida em iluminação pública, patrimonial, comercial, operativa, artística e efémera. A iluminação indireta provém de fontes fora do controlo municipal e são na sua maioria luzes de interior, quer de casas, quer de escritórios.²⁸

A **iluminação pública** é toda a que alimenta as ruas, praças, vias, jardins, entre outros espaços públicos. Contudo deve também ter em conta conceitos como orientação e hierarquização de vias, de modo a transmitir uma leitura expressiva da cidade ou espaço.²⁹

A **iluminação patrimonial** é, como o nome indica, a iluminação de monumentos ou de edifícios notáveis com interesse arquitetónico, histórico ou ainda edifícios de serviço público. Esta iluminação tem uma função mais estética e deve enfatizar e enaltecer os traços mais característicos do edifício em questão.³⁰

A **iluminação comercial** surge nas telas e placards luminosos ou iluminados, *mupis*, ecrãs entre outros. A este tipo de iluminação não são impostos limites de luminância nem de proximidade a outras fontes de luz o que acaba por gerar poluição luminosa.³¹

A **iluminação operativa** inclui todos os sinais luminosos e tem um cariz puramente utilitário. Esta inclui os semáforos, sinais de trânsito luminosos, balizadores, etc. Apesar de serem sistemas de comunicação e não terem um aspeto impactante, acabam por modificar e por vezes até caracterizar alguns espaços.³²

A **iluminação artística** tem um valor estético acima dos outros tipos, são muitas vezes instalações luminosas, espetáculos de luz ou fontes luminosas. Dependendo da perspetiva de cada um pode-se incluir ou não neste tipo de iluminação, a iluminação efémera. Esta associa-se frequentemente a festividades como o Natal, passagem do ano, eventos locais, espetáculos culturais ou de lazer. A iluminação efémera nem sempre é elétrica, elementos como o fogo de artifício, tochas, velas, lanternas voadoras, representam a maior parte desta.³³

²⁸ Neto, Alexandre. «As Luzes da Cidade - Iluminação Arquitectónica e Urbanística». Instituto Superior Técnico, 2009.

²⁹ Ibidem

³⁰ Ibidem

³¹ Ibidem

³² Ibidem

³³ Ibidem

Dentro destes tipos de iluminação existem outros elementos a ter em conta para criar um plano de iluminação coeso e pensado a uma escala maior.³⁴

Intensidade de iluminação

Ao jogar com diferentes intensidades de sombra e luz é possível iluminar corretamente um objeto ou espaço, criando ritmos, profundidade e ambiências. Na presença de monumentos ou edifícios notáveis é possível através da iluminação enaltecadora deste mesmo, reduzir substancialmente a iluminação de rua, deste modo é feita uma hierarquização e pode haver um maior espaçamento ou até interrupção das luminárias. Se a intensidade de iluminação for adaptada às atividades, nível de movimento, à sazonalidade etc. é possível poupar substancialmente os gastos e custos energéticos, bem como o ambiente.

Continuidade da iluminação

A iluminação deve ser contínua, não quer dizer que tenha de ser uniforme na sua totalidade, mas sim harmoniosa e com uma certa sequencialidade. Tentando que os candeeiros sejam semelhantes ou tenham alguma ligação estética, sem que a luz seja monótona.

Tonalidade da luz

A cor da luz revela opiniões diversas por ter tanto a ver com o gosto de cada um, mas na generalidade, as iluminações de cor intensa, apesar de cativantes no início, rapidamente se tornam cansativas. Existe ainda outra desvantagem no uso de cor, os gastos energéticos. Estas luzes necessitam de um espectro mais abrangente, à qual se têm de fazer subtrações através de filtros, para que apareça apenas a luz da cor desejada. Para que uma luz colorida alcance a mesma intensidade que uma luz branca o gasto energético tem que ser maior. Em termos de tonalidade a luz branca também pode variar, sendo mais quente ou mais fria e jogando com essas tonalidades é possível ampliar a tridimensionalidade de um espaço.³⁵

A cor num corpo também é um elemento muito variável, altera-se de acordo com a intensidade de luz, do comprimento de onda e no fundo com a visão de cada observador. A textura é também um elemento modificador da perceção das cores, com superfícies mais brilhantes o resultado é uma cor mais escura e intensa, quando por outro lado a textura é mate ou com rugosidade as tonalidades tornam-se mais claras e menos intensas.³⁶

³⁴ Neto, Alexandre. «As Luzes da Cidade - Iluminação Arquitectónica e Urbanística». Instituto Superior Técnico, 2009.

³⁵ Ibidem

³⁶ Castel-Branco Próspero dos Santos, Maria João. «A luz como elemento construtor». Instituto Superior de Agronomia, 2006.

As cores são ainda capazes de transmitir noções de proximidade e longitude. Uma cor mais quente vai atrair o olhar, aproximando o observador do elemento iluminado, uma boa estratégia a utilizar em zonas de entrada, de modo a cativar os transeuntes. Contrariamente, as cores frias afastam o olhar o que beneficia quando se pretende ampliar um espaço.³⁷

Reprodução de cores

É importante o reconhecimento das cores reais das superfícies e objetos, e para isso é necessário que as lâmpadas tenham um valor de IRC mais elevado. As de baixa pressão e as de sódio a alta pressão têm uma baixa capacidade de reprodução de cores.

Reflexos nas superfícies

Os reflexos acabam por representar também pequenas fontes de luz e estas dependem da superfície sob a qual a luz está a incidir. Se for uma superfície muito polida, o reflexo será difuso, se for azulejo vidrado vai ser especular. O ângulo de incidência, também vai alterar os reflexos, quando existe uma incidência de luz a 90° com a superfície, a área iluminada vai ser menor, mas com maior intensidade, se por sua vez esta superfície estiver inclinada, dá-se um aumento da área iluminada e uma redução de intensidade. É do conhecimento geral que uma superfície clara reflete mais luz do que absorve e que a percentagem de luz absorvida é convertida em energia térmica. A refletividade vai também ser alterada conforme a rugosidade das superfícies, a luz refletida a partir de uma superfície com alguma textura torna-se difusa e dispersa em várias direções.

É essencial falar ainda, dos espelhos de água e da reflexão especular, que acontece quando a luz vinda de apenas uma direção é refletida numa direção preferencial. Apesar das zonas molhadas serem bastante refletivas, estas não são perfeitas, a maior parte da radiação é absorvida ou transmitida, havendo apenas uma pequena percentagem de luz refletida, que vai depender do quão lisa é a superfície, do ângulo de incidência e do ângulo de luz refletida relativamente ao observador. Se o observador se deslocar e o ângulo de observação for de cima, vai ser possível ver o fundo do espelho de água, lago, etc. A profundidade da água bem como os materiais no fundo vão alterar a sua capacidade refletora.^{38,39}

³⁷ Castel-Branco Próspero dos Santos, Maria João. «A luz como elemento construtor». Instituto Superior de Agronomia, 2006.

³⁸ Neto, Alexandre. «As Luzes da Cidade - Iluminação Arquitectónica e Urbanística». Instituto Superior Técnico, 2009.

³⁹ Castel-Branco Próspero dos Santos, Maria João. «A luz como elemento construtor». Instituto Superior de Agronomia, 2006.

Materiais e a luz

Os materiais são parte essencial na concepção de um espaço e a alteração das propriedades desses pode modificá-lo por completo. Se se pensar nas características das superfícies, entende-se que estas vão determinar de que modo será o comportamento da luz, a sua transparência, opacidade, tonalidade e textura, e vão permitir que esta seja refletida, transmitida ou absorvida, ganhe ou perca cor. Muitas vezes, a ambiência do espaço é resultante dos efeitos da interceção da luz com as superfícies.

A água é um material natural muito importante na arquitetura paisagista, no design e interação com a luz. As possibilidades de jogos de luz são diversas, desde espelhos de água para ampliar a luz de um espaço, refletindo o céu ou como elemento cénico a refletir a paisagem envolvente, repuxos que libertam gotículas tão pequenas que criam arco-íris.⁴⁰

Segundo Miguez “O tratamento que se dá à iluminação das cidades ainda se limita a considerar prioritariamente os parâmetros luminotécnicos e elétricos, e raramente os aspetos urbanísticos, ambientais ou estéticos.” Para inverter esta tendência é necessário compreender o comportamento da luz artificial.⁴¹

A luz está muito ligada à criação de ambiências, sejam estas quais forem, ao analisar a iluminação é possível associar as técnicas de iluminação a ambiências ou atividades.⁴²

Up-Lighting (De Baixo Para Cima)

Esta técnica consiste na utilização de luminárias de baixa tensão e no seu posicionamento no chão. A fonte de luz é então direcionada de baixo para cima na direção do elemento a iluminar (Figura 3). É muito frequente encontrar este tipo de iluminação em ambientes mais acolhedores, que convidam à permanência e ao convívio calmo.



Figura 3 Ilustração de Up-lighting

⁴⁰ Castel-Branco Próspero dos Santos, Maria João. «A luz como elemento construtor». Instituto Superior de Agronomia, 2006.

⁴¹ Cavallo, Cláudia. «Entrevista a José Miguez “Iluminação Pública. Qualificando a iluminação das cidades”». Revista Lume Arquitetura, sem data, p.2.

⁴² Harris, Charles W., Nicholas T. Dines, e Kyle D. Brown, eds. Time-saver standards for landscape architecture: *design and construction data*. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 1998.

Moonlighting (Iluminação Lunar)

Para este efeito a fonte de luz é aplicada no alto do elemento a iluminar com o foco direcionado para baixo, replicando o efeito da iluminação lunar com sombras projetadas no chão, ou seja, a fonte de luz não é aplicada muito distante do mesmo (Figura 4).



Figura 4 Ilustração de Moonlighting

Silhouetting (Criação De Silhuetas)

Esta iluminação é realizada quando se pretende que exista uma projeção da silhueta do elemento numa superfície (Figura 5). É feita através da aproximação extrema do candeeiro ao elemento a iluminar e podem ser necessários mais do que um para obter contraste e forma suficiente, o resultado é algo místico.



Figura 5 Ilustração de Silhouetting

Rasante

Muito utilizada para salientar texturas, a iluminação rasante lança uma sombra suave sobre qualquer textura. Este efeito é possível posicionando uma fonte de luz rente ao objeto a iluminar e direcionada para cima (Figura 6). O resultado desta iluminação é uma ambiência acolhedora que ao mesmo tempo foca um elemento, o que é ideal para iluminação histórica ou artística.



Figura 6 Ilustração de iluminação Rasante

Floodlighting (Inundar De Luz)

Neste caso, a iluminação é feita de uma altura elevada distante de qualquer obstáculo para que o resultado seja uniforme e inundado de luz (Figura 7). Este método de iluminação é bastante poluente, já que existe muita dispersão de luz. É muito utilizado em meios desportivos ou com muita atividade.



Figura 7 Ilustração de Floodlighting

2.2 AMBIENTES /PERCEÇÃO DA LUZ PELAS PESSOAS

Toda a luz desperta reações físicas e comportamentais no ser humano. A iluminação urbana é um instrumento modelador e estruturador de emoções através da intensidade, da cor e da temperatura.⁴³ Segundo Miguez, “A luz nas cidades desempenha um papel estrutural para o olhar do cidadão: orienta, destaca, esconde, transforma, integra ou isola. Seu complemento, a sombra, trabalha em sintonia, para melhor sublinhar ou ocultar, para melhor descobrir ou dissimular”.⁴⁴ As emoções e sensações diferenciadas que uma pessoa alcança ao longo de um percurso resulta de contrastes visuais que foi sendo exposto. Para Branston, a luz é um elemento que unifica e diferencia espaços, cria um foco, desenvolve uma hierarquia, introduz movimento e ritmo.⁴⁵

A iluminação pode ter efeitos benéficos e prejudiciais nas pessoas, dependendo da qualidade, do tipo, e da intensidade da luz. Especialmente durante o inverno, com dias mais curtos e noites mais longas, a luz artificial é uma ferramenta poderosa para combater o transtorno afetivo sazonal, um tipo de depressão causado pela falta de estímulo do hipotálamo via luz solar. Soluções inovadoras de luz oferecem a oportunidade de suplementar a iluminação diurna em alturas em que a intensidade e disponibilidade da luz solar é diminuta.⁴⁶

Segundo Santos, podemos observar três abordagens distintas à luz artificial como iluminação pública. A primeira, surge com a invenção da energia elétrica e o seu sentido de transmitir exclusivamente segurança aos cidadãos. A segunda, até os anos 80 do século XX, a luz artificial adquiriu um sentido técnico/funcional associado à segurança e meio de iluminação de vias rodoviárias. No final do último século até aos nossos dias, passou a ser encarada como fator de valorização da paisagem urbana, tornando-se um importante instrumento de marketing e criador de identidade do espaço urbano. A percepção da luz artificial noturna pelos cidadãos num movimento de comunicação tem repercussão nos seus hábitos. A iluminação pública torna-se geradora de ambientes urbanos com identidade luminosa.⁴⁷

⁴³ Junqueira, Mariana Garcia, e Gilberto Sarlis Yunes. «A Iluminação artificial como elemento estruturador da paisagem urbana contemporânea», sem data.

⁴⁴ Miguez, José Canosa. «A iluminação da arquitetura e o seu impacto sobre a cidade: L’Urbanisme Lumière x City Beautification». *Revista Lume Arquitetura*, 2005, p.1.

⁴⁵ Brandston, Howard. *Aprender a Ver, a Essência do Design da Iluminação*. São Paulo: De Maio Comunicação e Editora, 2010.

⁴⁶ «Cities Alive: Rethinking the Shades of Night». Cities Alive. London: Arup, Março de 2015.

⁴⁷ Santos, Eduardo Ribeiro. «A iluminação pública como elemento de composição da paisagem». Mestrado em Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

2.2.1 SEGURANÇA E A LUZ

Existe uma conotação universal de que a escuridão corresponde ao perigo, ameaça e ao mal, contudo também é conhecida a respetiva capacidade de facilitar o afeto e a partilha de intimidade entre estranhos. A maior ligação demonstrada entre a luz e os seus impactos foi em relação à depressão sazonal. Mesmo fora do domínio clínico é conhecida a forte ligação da luz e da cor com o humor ou estado de espírito. Assim sendo a luz pode ser utilizada como meio de obtenção de efeitos positivos em situações de descontrolo.⁴⁸

Um estudo recente analisou vários casos de comportamentos intensificados, que consistia em analisar situações em que indivíduos ou grupos se tornam agitados ao ponto de se tornarem agressivos física ou verbalmente. O fundamento principal do estudo era ligar utilização da iluminação interativa com minoramento desses comportamentos intensificados. Ao aplicar luz direta à situação intensificada, força-se uma auto consciencialização, ou seja, os indivíduos em questão acabam por observar e analisar as suas próprias atitudes⁴⁹

Em ambientes urbanos foram realizados diversos estudos sobre a inter-relação entre o melhoramento da iluminação pública e os níveis de criminalidade. Foi documentado um decréscimo de 20% nas áreas em estudo, resultado de um maior controlo social, estímulo de orgulho comunitário e de um plano de iluminação melhorado focado não na vigilância máxima, mas no conforto visual da comunidade.⁵⁰

Em geral, existe a falsa noção de que quanto mais iluminado um espaço mais seguro este é, contudo, isso não acontece, já que ao iluminar excessivamente os olhos perdem a sua capacidade de visão noturna e consequentemente a habilidade de detetar perigo. O ideal é planejar uma iluminação atrativa para o público, porque para ter um espaço seguro é imperativo que haja atividade humana e movimentação.⁵¹

O governo do Reino Unido tomou em consideração estudos realizados por Farrington e Welsh que comprovam que os níveis de criminalidade reduzem quando a qualidade de iluminação é fornecida ou melhorada em determinada área. A evolução foi notada especialmente em zonas conhecidas por serem particularmente perigosas, a estratégia passou não só por melhorar a

⁴⁸ Narboni, Roger. *Lighting the Landscape: Art Design Technologies*. Basel, Switzerland ; Boston, Mass: Birkäuser, 2004.

⁴⁹ Kort, Y.A.W. de, W.A. IJsselsteijn, A. Haans, D. Lakens, I. Kalinauskaite, e A.C. Schietecat. «De-escalate: Defusing escalating behaviour through the use of interactive light scenarios». Eindhoven, The Netherlands: Technische Universiteit Eindhoven, 2014.

⁵⁰ Ibidem

⁵¹ Ibidem

iluminação, mas também por remover graffiti e lixo. Como a redução se verificou tanto nos crimes noturnos como diurnos é possível que as melhorias tenham partido de uma modificação do orgulho comunitário, que surgiu a partir do investimento que se fez em termos de infraestruturas e iluminação. A conclusão do estudo é de que a iluminação é uma parte essencial nos programas para a redução da criminalidade, mas não a única.⁵²

Uma das preocupações crescentes é a utilização excessiva de luzes exteriores em áreas privadas. É cada vez mais comum ver luzes de segurança como holofotes a iluminar espaços habitacionais, comerciais e desportivos. O que é contraproducente tendo em conta que a iluminação excessiva diminui a segurança de um espaço por ofuscar o transeunte ou fazer com que este evite olhar para esses pontos, além disso cria maiores contrastes com as zonas ensombradas onde se podem posicionar quaisquer pessoas mal-intencionadas.⁵³

Já o Departamento de Transportes no Reino Unido comprovou que a iluminação das junções em autoestradas reduziu a percentagem de acidentes em 10%, o que não fornece uma forte relação custos-benefícios. Todavia de acordo com a Comissão Internacional de Iluminação, os pontos mais iluminados devem ser vias em que peões e os veículos circulam simultaneamente. Em 2009 a Agência de Rodovias no Reino Unido tomou a iniciativa de desligar as luzes depois da meia-noite em algumas secções de duas rodovias mais seguras com pouco trânsito noturno, com o objetivo principal de cortar nas despesas energéticas, mas também para reduzir a produção de dióxido de carbono.⁵⁴

2.2.3 EMOÇÕES E A LUZ

Num estudo sobre a relação entre as emoções e os cenários de luz urbanos⁵⁵, foram analisadas as emoções experienciadas por participantes ao observar imagens de zonas exteriores públicas com diferentes tipos de iluminação. Essa análise foi realizada em três universidades diferentes localizadas no México, Barcelona e França. Nesse estudo eram apresentadas dez emoções para serem relacionadas com as fotografias em questão. Os parâmetros experimentais da luz eram a cor, a intensidade, a difusão e a direção, as emoções

⁵² Farrington, David P., e Brandon C. Welsh. «Improved Street Lighting and Crime Prevention». *Justice Quarterly* 19, n. 2 (Junho de 2002): 313–42. <https://doi.org/10.1080/07418820200095261>.

⁵³ Kort, Y.A.W. de, W.A. IJsselsteijn, A. Haans, D. Lakens, I. Kalinauskaite, e A.C. Schietecat. «De-escalate: Defusing escalating behaviour through the use of interactive light scenarios». Eindhoven, The Netherlands: Technische Universiteit Eindhoven, 2014.

⁵⁴ Royal Commission on Environmental Pollution, ed. *Artificial Light in the Environment*. London: TSO, 2009.

⁵⁵ Calvillo Cortés, Amparo Berenice, e Luis Eduardo Falcón Morales. «Emotions and the Urban Lighting Environment: A Cross-Cultural Comparison». *SAGE Open* 6, n. 1 (25 de Janeiro de 2016): 215824401662970. <https://doi.org/10.1177/2158244016629708>.

a relacionar com as imagens eram nomeadamente a incerteza/medo, o fascínio, o entretenimento e o afeto. Nas imagens relacionadas com o medo ou incerteza eram em grande parte grandes áreas sem iluminação ou com poucos pontos de iluminação. A escolha desta emoção advém da falta de informação existente nos espaços, a incerteza quando existe pouca visibilidade e o medo quando não existe qualquer visibilidade.⁵⁶

O fascínio surge em imagens em que as luzes enaltecem elementos decorativos, com o uso de iluminação colorida em áreas específicas e o fator surpresa com iluminação de baixo para cima. A emoção de entretenimento era escolhida em imagens semelhantes às anteriores, mas em que o foco são as áreas utilizadas para atividades recreativas. O afeto foi selecionado em imagens com níveis de intensidade de iluminação média-baixa, cores quentes e poucos contrastes. Em suma, a iluminação intensa e direcionada está mais relacionada com ação e movimento, ou seja, com o entretenimento, enquanto que uma iluminação mais fraca e difusa convida à afetividade e à inatividade. Outra das conclusões é de que a cor e a direção das luzes aludem criatividade e remetem ao fascínio e à surpresa.⁵⁷

Também foi possível notar com este estudo, que existe uma variação nas emoções com base no seu passado cultural. Os resultados revelaram, que os dois grupos Europeus produziram respostas muito semelhantes havendo uma certa distinção do grupo Mexicano nas emoções surpresa agradável, surpresa desagradável, desilusão, inspiração e contentamento. Pode-se concluir que os espaços iluminados transmitem emoções à população e essas podem estar relacionadas com a qualidade de luz em si, ou seja a qualidade afetiva da luz está interligada com uma experiência emocional particular.⁵⁸

2.3 SUSTENTABILIDADE/ ECOLOGIA URBANA

No século XXI, a iluminação urbana contribui para a identidade das cidades, permitindo a criação de ambientes e envolventes que propiciam o bem-estar, segurança e o convívio dos cidadãos. A cidade do futuro assenta em preocupações emergentes como sustentabilidade e ecologia urbana. Pensar em soluções que permitam a eficiência energética e a sustentabilidade da iluminação na paisagem urbana e, ao mesmo tempo, criar emoções e fazer com que as pessoas desejem viver nas cidades, é um desafio para os arquitetos paisagistas.

A ecologia urbana introduz também novos desafios ao destacar o conceito de cidade como parte de um ecossistema vivo, o qual o cidadão se deve preocupar. A luz artificial como

⁵⁶ Ibidem

⁵⁷ Ibidem

⁵⁸ Ibidem

elemento com potencial poluidor deve ter em atenção a sua aplicação contextualizada no ambiente urbano.⁵⁹

A sustentabilidade urbana consiste num dos grandes desafios da sociedade atual e consequentemente dos profissionais que desenham a paisagem urbana.

2.3.1 POLUIÇÃO LUMINOSA

A luz e a escuridão são igualmente importantes para a nossa saúde e bem-estar. A agitação e a mutação das cidades, que são hoje vividas durante 24 horas, faz com que o valor da escuridão precise de ser reconsiderado.

O papel da iluminação deve ser analisado e trabalhado com cuidado tendo em conta a quantidade de luz necessária e desejada, já que o aumento da iluminação nas cidades e a poluição luminosa despoletaram a atenção para a importância dos céus escuros nas zonas urbanas. Várias pesquisas mostram que a iluminação noturna aumenta em média 6% por ano, com alguns desses aumentos a alcançar os 20% em locais como o México e Tóquio. Nos EUA, o excesso de luz produzida por candeeiros de rua contribui para 2,2 mil milhões de watts desperdiçados e 14,7 toneladas de carbono libertado para a atmosfera por ano.⁶⁰

Hoje em dia, todas as regiões habitadas densamente estão envoltas de uma camada de luz artificial, e já no final dos anos 90 haviam registos de dois terços do mundo com céus classificados como poluídos pela luz e um quinto havia perdido a visibilidade da via láctea.⁶¹

Do espaço é possível notar que a Europa tem um extenso *sky-glow* (brilho da iluminação artificial extensiva) que cresce à velocidade de 2-4% por ano, portanto, existem muito poucos *dark-sky parks* (parques sem brilho refratado). Mesmo que a Europa siga toda a legislação de combate à poluição luminosa é pouco provável que os europeus consigam ver um céu negro como o observável no Canadá ou EUA. Nos EUA, o foco principal está em controlar a poluição luminosa em zonas urbanas e manter as zonas rurais intocadas.⁶²

Para solucionar esta problemática seria importante ter em consideração o contexto local, as necessidades atuais e a análise das fontes de luz públicas e privadas, ao invés de ser mantida

⁵⁹ Ecological Urbanism Conference. *Ecological Urbanism*. Editado por Mohsen Mostafavi e Gareth Doherty. Revised edition. Zürich: Lars Müller Publishers, 2016.

⁶⁰ «Cities Alive: Rethinking the Shades of Night». Cities Alive. London: Arup, Março de 2015.

⁶¹ Lyytimäki, Jari. «Towards eco-efficient and enjoyable lighting». Finnish Environment Institute, 2015.

⁶² Bullough, John D., B. Ralph Chou, Robert Dick, Joan E. Roberts, Sébastien Giguère, e David Welch. «Environmental Impact of Light Pollution and Its Abatement». Canada: The Royal Astronomical Society of Canada, Dezembro de 2012.

uma confiança cega nos padrões existentes de iluminação pública. Deste modo, seria possível reduzir bastantes fontes de luz desnecessárias.⁶³

Ter o conhecimento das causas e soluções da poluição luminosa é essencial, mas ter uma influência política e organizacional é ainda mais importante. Sem ação governamental, em termos de legislação, não existe um ímpeto para que os responsáveis pela iluminação transformem a maneira como esta é usada.⁶⁴

De todos os países da União Europeia apenas a Eslovénia, Itália, Croácia e França estão a conseguir avanços no controlo e redução da poluição luminosa. O esforço italiano começou em 2000 com a Lei Lombardi. Esta lei foi adotada depois com alguns melhoramentos pela Eslovénia que tem de momento a melhor legislação de combate à poluição luminosa. A Croácia e a França estão no processo de desenvolvimento de leis.⁶⁵

Com a crise global de energia, e com a ameaça constante das mudanças ambientais, é importante existir uma atenção redobrada, não só nos países desenvolvidos, mas também nos países em desenvolvimento. Nestes últimos, encontram-se economias em crescimento com necessidades energéticas cada vez maiores e é essencial que haja a consciencialização dos impactos possíveis e reais na mudança climática, bem como o que é possível fazer para reduzir as emissões de carbono. As economias do mundo precisam de mudar os seus paradigmas para que se possa construir uma realidade sustentável, não só pelos impactos económicos, mas também pelos impactos ambientais. É imperativo que se conservem, reciclem, reutilizem e renovem as fontes primárias de energia para se conseguir uma economia saudável.⁶⁶

O efeito positivo da iluminação artificial no desenvolvimento humano é inegável, mas estas luzes trazem as suas consequências. Apesar de ainda não serem conhecidos com certeza os efeitos a longo prazo da poluição luminosa, como por exemplo, a sua influência nas alterações climáticas, os conhecimentos existentes são já suficientes para justificar as ações direcionadas para a redução da poluição luminosa.⁶⁷

⁶³ «Cities Alive: Rethinking the Shades of Night». Cities Alive. London: Arup, Março de 2015.

⁶⁴ Bullough, John D., B. Ralph Chou, Robert Dick, Joan E. Roberts, Sébastien Giguère, e David Welch. «Environmental Impact of Light Pollution and Its Abatement». Canada: The Royal Astronomical Society of Canada, Dezembro de 2012.

⁶⁵ Ibidem

⁶⁶ «Sustainable Urban Energy Planning: A Handbook for Cities and Towns in Developing Countries .. Sustainable Development Knowledge Platform». Acedido 17 de Maio de 2017. <https://sustainabledevelopment.un.org/index.php?page=view&type=400&nr=293&menu=1515>.

⁶⁷ Lyytimäki, Jari. «Towards eco-efficient and enjoyable lighting». Finnish Environment Institute, 2015.

2.3.2 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

As empresas e indústrias estão cada vez mais conscientes da importância da conservação do ambiente e com isso surgem novas regulamentações para que haja uma melhor eficiência energética e cada vez menos poluição luminosa. Na América do Norte para além de uma Sociedade de Engenharia de Iluminação (IESNA) existem outras associações dedicadas ao *design* eficiente e ecológico (LEED) e à proteção da noite ou céu escuro (IDA). Estas associações criam padrões e selos de aprovação para diferentes tipos de luminárias e iluminação para além da legislação standard existente no país.⁶⁸

Quando se questiona sobre qual é a melhor escolha em termos de relação eficiência-custo (Quadro 2), as LED são as melhores fontes de energia. Apesar de existir um investimento inicial em luminárias, ao comparar fontes incandescentes, fluorescentes, descarga de alta intensidade (HID) e LED é possível concluir que as luzes e luminárias LED superam todas as outras opções em vários parâmetros. As LED têm um grande alcance temporal (60 000 horas de vida), gastam menos KW/h ao longo da sua duração (360KW/h em 60 000 horas), o único ponto em que as LED não lideram na tabela é o seu custo inicial, ainda assim pelo facto de ter uma longevidade superior às demais e por gastar menos eletricidade, os custos iniciais são abatidos ao fim de pouco tempo e acabam por compensar.⁶⁹

Quadro 2 Custos e duração de diferentes tipos de iluminação

	INCANDESCENTES	FLUORESCENTE COMPACTA (CFL)	ALTA INTENSIDADE DE DESCARGA (HID)	DIODO EMISSOR DE LUZ (LED)
TEMPO DE VIDA EM HORAS	1500	10000	7500	60000
WATTS	60	14	70	6
CUSTOS	13,45\$	2,98\$	14,50\$	54,95\$
KW/h DE ELECTRICIDADE AO FIM DE 60 000h	3600	840	4200	360
CUSTOS DE ELECTRICIDADE (0.98\$/KW/h)	3528,00\$	823,20\$	4116,00\$	352,80\$
LAMPADAS NECESSÁRIAS PARA 60 000h	40	6	8	1
GASTOS EM LAMPADAS AO FIM DE 60 000h	53,80\$	17,88\$	1116,00\$	54,95\$
TOTAL DE GASTOS DE ILUMINAÇÃO AO FIM DE 60 000h	3583,15\$	841,08\$	4232,00\$	407,75\$
CALCULOS DE POUPANÇA DE ENERGIA				
Nº DE LAMPADAS	30	30	15	30
ESTIMATIVA DE HORAS DE USO DIÁRIO	5	5	5	5
DIAS NUM MÊS	30	30	30	30
POUPANÇAS AO FIM DE 60 000h (ENERGIA+SUBSTITUIÇÃO)				
CUSTOS	107494,35\$	25232,40\$	63480,00\$	12232,50\$
POUPANÇA AO TROCAR DE INCANDESCENTE	0,00\$	82261,95\$	44014,35\$	95261,85\$
POUPANÇAS MENSAS				
KW/h USADOS	270	63	158	27
CUSTOS DE ELECTRICIDADE (0.98\$/KW/h)	264,60\$	61,74\$	154,35\$	26,46\$
POUPANÇA AO TROCAR DE INCANDESCENTE	0,00\$	202,86\$	110,25\$	238,14\$
POUPANÇAS ANUAIS				
KW/h USADOS	3285	767	1916	329
CUSTOS DE ELECTRICIDADE (0.98\$/KW/h)	3219,30\$	751,17\$	1877,93\$	321,93\$
POUPANÇA AO TROCAR DE INCANDESCENTE	0,00\$	2468,13\$	1341,38\$	2897,37\$

⁶⁸ Gates, Casey. «Energy Efficient Landscape Lighting». University of California, Davis, 2008.

⁶⁹ Ibidem

Foram realizados vários projetos piloto na Índia, um deles consistia em substituir lâmpadas incandescentes de candeeiros de rua e sinais de trânsito, por LED e o resultado foi notável, com uma poupança de 90% de energia, relativamente às lâmpadas anteriores. A acrescer a essa poupança energética, a necessidade de mão de obra é substancialmente reduzida e as emissões de carbono são reduzidas ao equivalente a plantar 777 hectares de árvores ou à remoção permanente de 371 carros das estradas locais.

Uma experiência realizada em África comprovou que a utilização de energia renovável solar representa a independência do carvão, o que resulta em poupanças financeiras e ganhos ambientais, para além de que, em caso de apagão todos os sistemas de iluminação continuam a funcionar sem falhas.⁷⁰

2.3.3 SUSTENTABILIDADE E AS NOVAS TECNOLOGIAS

Com o aumento da eficiência e redução de custos dos processadores, sensores e da análise de dados, os sistemas e soluções de luz têm a tendência a serem cada vez mais inteligentes e a estarem conectados à Internet das Coisas. A par da evolução da própria tecnologia da iluminação surgem também ambientes com iluminação inteligente e responsiva, sendo possível controlar e adaptar a intensidade e o impacto da luz, regulando-as de acordo com as necessidades ambientais, comportamentais e horários previamente programados. Apesar de estes ambientes com iluminação adaptada já serem frequentes e em voga em edifícios, à escala da cidade estes sistemas estão ainda a dar os primeiros passos.

Na Europa foram realizadas 3 tentativas de iluminação inteligente capaz de responder ao meio em que se encontra. Os projetos consistiam em LEDs com reguladores inteligentes capazes de reagir ao movimento, temperatura, luz e corrente. Estas experiências tinham como objetivo estudar as possíveis reduções de consumo de energia através do uso desta tecnologia de iluminação ao mesmo tempo que eram mantidos os padrões de segurança definidos pela União Europeia.⁷¹

O desenvolvimento da Iluminação ressonante-lunar é bastante inovadora e consiste na iluminação inteligente capaz de se integrar com os ritmos ambientais. Este sistema utiliza sensores que ajustam o brilho de acordo com a luminância da lua, diminuindo ou desligando completamente as luzes, à medida que a lua fica mais ou menos brilhante. De acordo com os criadores desta tecnologia– Civil Twilight –, pode haver uma poupança até 95% da energia. Estudos realizados por esta mesma empresa referem que só os candeeiros de rua são responsáveis por 38% do consumo de eletricidade nos EUA resultando na emissão de 300

⁷⁰ Gates, Casey. «Energy Efficient Landscape Lighting». University of California, Davis, 2008.

⁷¹ «Cities Alive: Rethinking the Shades of Night». Cities Alive. London: Arup, Março de 2015.

mil toneladas de carbono por ano. Para além dos gastos elétricos estas luzes são também uma grande fonte de poluição, impedindo a visibilidade das estrelas a 2/3 dos americanos. Ao utilizar este sistema evitam-se gastos desnecessários de energia, reduz-se a poluição luminosa e consegue-se uma iluminação suave, adequada sem redundâncias, oferecendo assim uma experiência mais natural em meios urbanos.⁷²

As novas tecnologias de iluminação trouxeram uma grande evolução a nível ecológico e económico, mas trouxeram também algum desafio ao controlo da poluição luminosa. Com todos os aspetos positivos derivados da tecnologia LED é possível arranjar justificações mais do que suficientes para a contínua aplicação de novas fontes de luz o que pode levar a que a legislação seja desrespeitada, sejam esquecidos os ecossistemas ou a que haja erosão cultural.⁷³

2.3.4 DISTÚRBIOS NOS ECOSISTEMAS

A maior parte da vida selvagem é ativa durante a noite e pode-se dizer que a escuridão é mais importante para a vida na Terra do que a luz. Muitas espécies caçam ou procuram alimento à noite para evitar a predação e grande parte interpreta noites mais longas como uma antecipação do inverno.⁷⁴

Os pássaros usam as estrelas do Norte como guia durante a migração e por vezes as luzes artificiais causam desorientação resultando por vezes em fatalidades por entrarem em território de aves predadoras. Tendo em conta que o ecossistema é um equilíbrio de toda a vida, ao alterar a visibilidade das criaturas mais básicas pode-se estar a romper um sistema inteiro, com consequências ainda desconhecidas.⁷⁵

Mais de 30% das espécies vertebradas e 60% das espécies invertebradas no planeta, são noturnas. Com estes valores em mente era relevante apoiar a biodiversidade urbana desligando as iluminações dos parques durante a noite. Esta mudança iria criar áreas escuras valiosas para o ambiente natural facilitando ao mesmo tempo a gestão dos parques à noite.⁷⁶

Com este maior foco na sustentabilidade e na resiliência ambiental, o design noturno terá que considerar cada vez mais as necessidades e requerimentos das pessoas e dos ambientes

⁷² Ibidem p.45

⁷³ Lyytimäki, Jari. «Towards eco-efficient and enjoyable lighting». Finnish Environment Institute, 2015.

⁷⁴ Bullough, John D., B. Ralph Chou, Robert Dick, Joan E. Roberts, Sébastien Giguère, e David Welch. «Environmental Impact of Light Pollution and Its Abatement». Canada: The Royal Astronomical Society of Canada, Dezembro de 2012.

⁷⁵ Ibidem

⁷⁶ Ibidem

naturais. Se fossem projetados percursos noturnos pela cidade, em conjunto com corredores verdes, podia-se aumentar eficazmente a resiliência e a qualidade de vida nas cidades, preservando ao mesmo tempo os ambientes naturais e os habitats urbanos.⁷⁷

A luz é um dos elementos mais potentes da interação com os organismos e sistemas biológicos. Se se pensar em fenómenos como o fototropismo, no facto de a luz estimular a produção de hormonas e nos ciclos que se vão alterando com a alteração natural da luz, é possível ter uma leve noção da intervenção que a iluminação artificial tem inevitavelmente na natureza e nos ecossistemas.⁷⁸

A intensidade, a qualidade espectral, a duração e a periodicidade de exposição à luz afeta a bioquímica, fisiologia e comportamento dos organismos. Nas plantas a presença de químicos sensíveis à luz permite a base para a atividade fotossintética. Muitos micro-organismos e uma enorme variedade de animais desde protozoários até aos vertebrados têm uma percepção luminosa.⁷⁹

A intensidade de luminosidade varia de muitas formas, ao longo do ciclo diurno, noturno, lunar e sazonal. Os organismos hoje existentes evoluíram em resposta a estas alterações de luz periódicas de forma a manipular os seus movimentos, a alimentação, o acasalamento, o instinto de emergência, a migração, a hibernação e nas plantas a floração o crescimento vegetativo e a direção do crescimento. Tendo em conta todos estes efeitos da luz nos organismos não é só plausível, mas provável, que a introdução de luz artificial num regime de luz natural, venha perturbar as rotinas normais de muitas plantas e animais.⁸⁰

As plantas são sensíveis a diferentes comprimentos de onda de luz, a luz vermelha induz às suas fases principais do ciclo de vida, desde a floração, desenvolvimento de folhagem, crescimento até ao estado de dormência. O fototropismo representa a tendência inerente às plantas de crescer na direção da luz e esta tendência é induzida através da luz azul. O comprimento do dia é um regulador importante da floração em algumas espécies angiospérmicas temperadas, apesar da resposta a este fotoperiodismo não ser igual para todas as espécies, além da floração o fotoperiodismo determina ainda a fase de dormência das árvores.⁸¹

⁷⁷ «Cities Alive: Rethinking the Shades of Night». Cities Alive. London: Arup, Março de 2015.

⁷⁸ Royal Commission on Environmental Pollution, ed. Artificial Light in the Environment. London: TSO, 2009.

⁷⁹ Ibidem

⁸⁰ Ibidem

⁸¹ Ibidem

Os efeitos da poluição luminosa nas plantas em ambiente natural não são tão conhecidos. Os resultados obtidos de diversas análises demonstram efeitos localizados e não ao nível da população. Por exemplo as árvores caducifólias junto às luminárias mantêm algumas ou todas as suas folhas enquanto que as mais distantes perdem as suas, encontraram-se também alguns exemplares que tinham apenas o lado em contacto com a luminária com folhas e o oposto sem folhas.⁸²

Ao contrário de poluentes químicos a luz, em particular a luz artificial, não é tóxica, contudo pode causar ferimentos e ter implicações patológicas. Qualquer efeito da luz num ecossistema é provável que seja discreto e pode até ser resultado de consequências indiretas da sua alteração, mais do que da própria luz artificial. Contudo não há dúvidas de que é possível encontrar diversos exemplos de influências negativas da luz artificial em espécies distintas. Em várias cidades do Norte da América foi criada uma iniciativa com o intuito de desligar as luzes de vários arranha céus, durante a época de migração para impedir que milhares de aves fossem mortas devido à desorientação causada pelas luzes dos edifícios. A questão que fica é porquê manter as luzes acesas durante as restantes alturas do ano?⁸³

Diversas espécies de pássaros alteram os seus comportamentos normais sendo que algumas espécies diurnas se tornam ativas sob a influência de luzes artificiais, o Tordo-americano é uma dessas espécies. Como a maior parte das aves canoras, o Tordo-americano é uma espécie diurna, inicia o seu dia com uma melodia específica e termina-o com uma muito menos intensa, cessando por completo ao longo da noite. Quando exposto a luz artificial este canta mais cedo do que em zonas não iluminadas chegando mesmo a cantar durante a noite. Apesar de estar mais ativo por estar em território iluminado artificialmente não existe perda de massa corporal, mesmo gastando mais energia e sem se alimentar durante a noite.⁸⁴

Quase todas as espécies de morcegos insectívoros se alimenta à noite e algumas espécies têm como hábito juntar-se em volta de luzes de estrada devido ao elevado número de insetos que estas atraem, não propriamente devido às luzes em si. Face a isso, neste caso as luzes acabam por ser beneficiárias para esta espécie de morcegos, já que aumentou os seus pontos de alimentação. Porém nem todas as espécies de morcego se comportam da mesma maneira, outras escolhem alimentar-se longe das luzes, ao longo de sebes vivas. Para esta espécie as luzes poderiam ser responsáveis pelo seu afastamento da área em questão, mas tem que se ter em consideração que a luz pode não ser o fator principal, mas apenas um fator

⁸² Ibidem

⁸³ Ibidem

⁸⁴ Ibidem

circunstancial, já que as luzes atraem uma espécie de morcegos semelhante a esta e com a mesma alimentação, ou seja uma espécie competitiva.⁸⁵

Já a migração diária do zooplâncton, até ao fundo durante as horas de luz diurna, voltando à superfície durante a noite, é uma forma evoluída de evitar a predação. É colocada a hipótese de que a luz artificial no ambiente possa perturbar estes organismos ou que tais com consequências acrescidas para as espécies mais elevadas na cadeia alimentar.⁸⁶

Como conclusão, pode ser notado que a luz artificial altera os padrões ditos normais dos seres vivos em geral, desde os humanos até ao zooplâncton. Apesar de a luz não ser sempre o principal elemento perturbador dos ecossistemas, é seguro afirmar que estes precisam de ser protegidos, e que essa proteção passa por moderar a iluminação para que as perturbações antrópicas sejam reduzidas.

3. PAISAGEM URBANA

O estudo do papel da iluminação pública artificial como estruturadora do desenho da paisagem está diretamente relacionado com a expectativa de qualidade de vida das pessoas nas cidades. De acordo com Cullen⁸⁷, paisagem urbana é a arte de tornar coerente e organizado, visualmente, o conjunto de edifícios, ruas e espaços que constituem o ambiente urbano. O conceito de paisagem, elaborado nos anos 1960, exerce forte influência em arquitetos, arquitetos paisagistas e urbanistas exatamente porque possibilita análises sequenciais e dinâmicas da paisagem a partir de premissas estéticas, ou seja, quando os elementos e jogos urbanos provocam impactos de ordem emocional.



Figura 8 Visão Serial

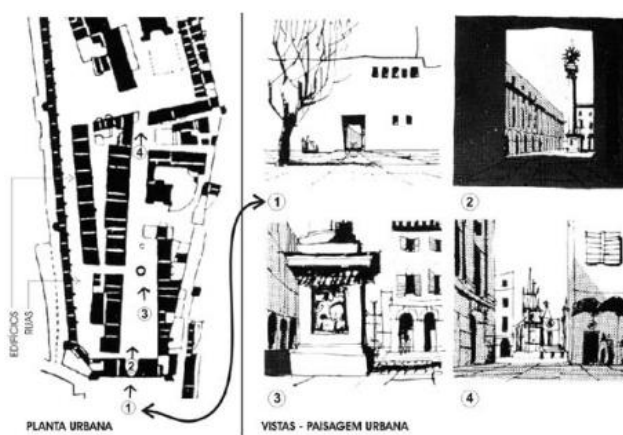


Figura 9 Vistas de Paisagem Urbana

⁸⁵ Ibidem

⁸⁶ Royal Commission on Environmental Pollution, ed. Artificial Light in the Environment. London: TSO, 2009.

⁸⁷ Cullen, Gordon. Paisagem urbana. Lisboa: Edições 70, 2009.

A cidade para além de ser uma organização funcional, viável e saudável é, essencialmente, entendida como uma ocorrência emocionante no meio-ambiente⁸⁸. As pessoas podem perceber o meio ambiente através de duas perspetivas complementares: uma de carácter objetivo, em que “através do senso comum e da lógica baseadas nos princípios benevolentes da saúde, amenidade, conveniência e privacidade, a cidade pode ser construída; e outra, de carácter subjetivo, é “a execução da criação empregando os valores subjetivos daqueles que habitarão o mundo criado”⁸⁹

O foco é a arte do relacionamento em que a finalidade é a reunião dos elementos que concorrem para a criação do meio ambiente de modo a despertarem emoção ou interesse através dos elementos que o compõem: desde os edifícios aos anúncios e ao tráfego, passando pelas árvores, pela água, por toda a natureza⁹⁰. A paisagem urbana pode ser percebida pelo cidadão, primeiro pela visão serial (Figura 8), pela experiência eminentemente plástica e pela própria constituição da cidade, ou seja a sua cor, a sua textura, escala, o seu estilo, a sua natureza, a sua personalidade e tudo o que a individualiza (Figura 9).⁹¹

Neste contexto, o presente capítulo aborda o conceito de paisagem urbana através da sua valorização e qualificação, tendo em atenção duas abordagens diferentes ao planeamento/desenho da iluminação pública urbana: (1) Metodologia Europeia - *L'Urbanisme Lumière*; e (2) Metodologia Americana - *City Beautiful Movement*.

A iluminação pública urbana tem a capacidade de transformar um local completamente através da noção de espaço e profundidade, mas também a noção de tempo. O planeamento e a melhoria da iluminação pública, para valorizar os ambientes urbanos, é uma forte tendência da contemporaneidade. As ações de qualificação de espaços urbanos (ruas, praças, jardins, parques) são tomadas a partir do desenho de soluções que preveem relações entre os equipamentos urbanos, mobiliário, arborização e iluminação, entre outros. Todos os componentes são integrados e fazem parte do mesmo projeto. A iluminação da paisagem é feita para criar um determinado cenário.⁹²

⁸⁸ Ibidem p.10

⁸⁹ Ibidem p. 195

⁹⁰ Ibidem, p. 10

⁹¹ Ibidem, p. 13

⁹² Santos, Eduardo Ribeiro. «A iluminação pública como elemento de composição da paisagem». Mestrado em Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

Durante a noite a silhueta urbana acaba por ser absorvida na totalidade e em conjunto desaparece a linha do horizonte. Nesta imensidão de negro, a iluminação pública e a iluminação de todos os interiores e entradas de escritórios transformam a paisagem urbana noturna em milhares de pontos luminosos de dimensão e intensidades diferentes. Na generalidade são estes pontos de luz que vão gerar alguma paisagem sem ter, contudo, grande definição do espaço, de profundidade ou de noção da topografia. A silhueta da cidade é sem sombra de dúvida a sua assinatura, como é quase impossível iluminar a silhueta de uma cidade, é importante que seja feita uma análise dos pontos mais marcantes e característicos da cidade e em seguida iluminá-los de maneira a ser possível uma recomposição mental dessa mesma silhueta.⁹³

Quando é analisada a perspetiva aérea de uma cidade a partir da zona envolvente, o plano térreo ganha outra importância na paisagem. A paisagem urbana acaba por ser vista em negativo, onde sobressalta, não a massa edificada, mas os limites da cidade e os contornos das vias públicas marcadas por trajetórias de luz intensa, colorida e quase nunca hierarquizada de acordo com a importância das vias, o que leva a uma alteração da perceção da morfologia da cidade.⁹⁴

Para desenvolver uma paisagem urbana noturna é imperativo pensar nas zonas de escuro a preservar e não apenas um projeto de design de iluminação. Ao nível suburbano, ainda existem bastantes dúvidas na forma de atuar, por ser de certa forma uma amálgama entre os conceitos de rural e urbano, acaba por ficar num limbo em termos conceptuais e projetuais.⁹⁵

Numa cidade a tendência é que os fundos para a iluminação sejam gastos a iluminar as zonas turísticas, o património e as zonas comerciais e o resultado é uma iluminação urbana descontínua e desigual. Encontram-se pontos tão iluminados que resultam apenas em poluição luminosa e áreas da cidade com iluminação deficitária, o que acaba por limitar a circulação e o uso em geral do espaço público, descurando as atividades económicas e a coesão social. É importante criar a possibilidade para uma iluminação inteligente e eficiente energeticamente como catalisador para áreas urbanas mais resilientes social e economicamente depois do anoitecer, de modo a fortalecer as ligações comunitárias e abrir estes espaços a uma maior variedade de grupos de residentes. A capacidade da luz de gerar

⁹³ Narboni, Roger. *Lighting the Landscape: Art Design Technologies*. Basel, Switzerland ; Boston, Mass: Birkhäuser, 2004.

⁹⁴ Ibidem p.98

⁹⁵ Ibidem p.99

ou reforçar o espírito de lugar tem-se tornado tão importante quanto o papel fundamental de tornar os objetos visíveis.⁹⁶

É preciso renovar a ideia de que a noite é perigosa, de modo a que a comunidade não seja repulsada pelos medos irracionais destes ambientes noturnos. Quanto mais aprazíveis forem os lugares mais pessoas os vão frequentar e menos ameaçadores estes vão parecer, neste sentido a luz tem um papel essencial.⁹⁷

O ponto fulcral para uma iluminação correta é o conforto visual. Iluminar pontos chave com níveis de luz mais suave, sem sobrecarregar com luz, eliminando pontos ensombrados. As zonas iluminadas devem ter apenas ligeiramente mais luz do que as não iluminadas. Escadas, caminhos e zonas com elementos de água, devem ser sempre bem iluminadas para alertar os transeuntes de possíveis perigos. Para isso é necessário considerar todos os ângulos e a maneira como esses podem afetar o peão.⁹⁸

O posicionamento estratégico de pontos de luz no tecido urbano pode melhorar significativamente no que toca à capacidade de orientação e direção. É importante criar um ambiente com uma navegação intuitiva, isto pode ser conseguido através da iluminação de monumentos ou outros marcos de uma cidade ou espaço.⁹⁹

Com uma preocupação mais ecológica pode ser referido o projeto de 2012 em Nuenen “The Van Gogh Path” em que utilizando uma espécie de tinta/pavimento que brilha no escuro, foram desenhadas formas ressonantes da noite estrelada de Van Gogh, ao longo de uma ciclovia, evitando assim a utilização de luz elétrica ao mesmo tempo que é enfatizada a identidade do espaço, com um enorme valor estético e com iluminação suficiente.¹⁰⁰

O olho humano só é capaz de se adaptar a um nível de iluminação, assim sendo o efeito antecipado de uma luminária é arruinado quando outra fonte de luz compete com esta.

Existe uma crítica à sociedade de engenharia de iluminação pelas suas regulamentações sem informação a nível social ou estético e sem a capacidade de uniformizar os ambientes e refletir o carácter de um bairro.¹⁰¹

⁹⁶ Ibidem p.99

⁹⁷ Charnley, Megan, e Tom Jarvis. In the shade: lighting local urban communities. Kensington Gore, London: Helen Hamlyn Center for Design, Royal College of Art, 2012.

⁹⁸ Gates, Casey. «Energy Efficient Landscape Lighting». University of California, Davis, 2008.

⁹⁹ «Cities Alive: Rethinking the Shades of Night». Cities Alive. London: Arup, Março de 2015.

¹⁰⁰ Ibidem p.34

¹⁰¹ Paskovic, Anya. «Urban lighting: Planning for public spaces in Vancouver’s Southeast False Creeek». Queen’s University Kingston, ON Canada, Agosto de 2012.

O principal propósito para um *master plan* de iluminação é estabelecer critérios funcionais e estéticos para melhorar a qualidade, consistência e eficiência da iluminação urbana. Ao haver um foco no melhoramento da experiência humana na cidade, depois do anoitecer, o plano de iluminação delinea estratégias que garantam que a segurança pública, amenidade e a eficiência energética estejam em equilíbrio. Este *master plan* deve guiar a coordenação de iluminação pública e privada para garantir consistência.¹⁰² Este também pode melhorar a presença visual da paisagem construída. A luz é usada frequentemente para acentuar edifícios arquitetonicamente significantes, mas esta tem potencial para melhorar a aparência de qualquer tipo de edifício.¹⁰³

Antes de iniciar o desenho do plano de iluminação é importante questionar, que qualidades de iluminação urbana são procuradas e determinar os pontos foco da iluminação. Estabelecer uma identidade urbana, ao enfatizar os componentes ou características mais marcantes do espaço em questão. Identificar e marcar elementos urbanos que devem ser realçados, mantidos e protegidos. Criar espaços iluminados de modo a acomodar as vivências dos locais e não desenhados apenas para visitantes. É essencial trabalhar com as comunidades de modo a desenvolver o sentimento de pertença e orgulho cívico. Procurar saber a sua perspectiva do que é necessário, do que está bem ou mal e incluí-las durante o processo de modificação para que estas sintam que o projeto é um pouco seu, o que vai levar a um brio e respeito pela obra e a uma confiança acrescida no espaço e nas pessoas que o estão a projetar.¹⁰⁴

Considerar possíveis alterações na iluminação, por exemplo, tendo em conta um evento específico ou de maneira que esta seja adaptável a mudanças de necessidades. Encorajar o uso do espaço exterior à noite, pelas comunidades, criando oportunidades de atividades. Ter em conta o ambiente explorando e implementando tecnologias de iluminação sustentáveis. Contrapor a legislação existente que possa estar desatualizada ou que especifique a necessidade de níveis elevados de luz. Reconhecer e divulgar que é a qualidade do espaço iluminado que tem efeito na criminalidade e não a quantidade de lux. Criar eventos temporários dando oportunidade a que a comunidade interaja e se conheça. Fazer com que os diferentes grupos interajam em atividades sociais dá confiança aos residentes para se aventurarem a experimentar os espaços urbanos depois do anoitecer.

¹⁰² Ibidem p.59

¹⁰³ Ibidem p.59

¹⁰⁴ Charnley, Megan, e Tom Jarvis. In the shade: lighting local urban communities. Kensington Gore, London: Helen Hamlyn Center for Design, Royal College of Art, 2012.

Estes componentes abordam temas de planeamento, considerações técnicas, inovações estáticas, funcionalidade, a evolução da iluminação urbana e são considerações chave para criar um plano de iluminação robusto que atraia utilizadores ao espaço público depois de anoitecer.^{105 106}

Não existe uma certeza acerca de qual a melhor maneira de educar as pessoas sobre a iluminação, a poluição luminosa é certamente estudada nas escolas, mas não verdadeiramente compreensível o impacto que a luz e a sua manipulação, tem na nossa vida. Por haver essa falta de atenção ao desenvolver um projeto público a iluminação é sem dúvida uma intervenção que pode passar despercebida, contudo existem maneiras de contornar esse facto e chamar a atenção não só para a intervenção, mas para a luz como elemento projetual.

3.1. METODOLOGIA EUROPEIA- L'URBANISME LUMIÈRE

As noites urbanas francesas têm vindo a ser cada vez mais dinamizadas pelo efeito das iluminações, no início com a divisão do tempo em horas, depois com o trabalho por turnos e com desenvolvimento de todas as atividades de lazer noturnas.

Ao analisar os últimos trinta anos, nota-se uma aceleração, existe uma procura da noite por vários atores e é já alvo de discussão a nível político, social e ambiental. Particularmente a partir dos anos 80 dá-se um ponto de inflexão na maneira de iluminar a cidade¹⁰⁷. *L'Urbanisme-Lumière* ou o "urbanismo-luz" surge a par de um novo conceito de iluminação urbana – “Uma luz sobre as cidades, para os cidadãos”¹⁰⁸.

O principal impulsionador desta visão é Roger Narboni¹⁰⁹, artista plástico e engenheiro eletrónico, que criou o termo francês *Concepteur Lumière* e dedicou-se exclusivamente, à iluminação urbana e arquitetónica. Em 1988 fundou um atelier Concepto especializado em iluminação urbana, monumental e ambiental. Em 1991, a pedido do Departamento de Planeamento Urbano de Paris, Narboni cria a exibição e a conferência internacional “*La lumière et la Ville*”, um verdadeiro manifesto pela reformulação das noites da paisagem

¹⁰⁵ Charnley, Megan, e Tom Jarvis. In the shade: lighting local urban communities. Kensington Gore, London: Helen Hamlyn Center for Design, Royal College of Art, 2012.

¹⁰⁶ Paskovic, Anya. «Urban lighting: Planning for public spaces in Vancouver's Southeast False Creeek». Queen's University Kingston, ON Canada, Agosto de 2012.

¹⁰⁷ Mallet, Sandra. «Paysage-lumière et environnement urbain nocturne». *Espaces et sociétés* 146, n. 3 (2011): 35. <https://doi.org/10.3917/esp.146.0035>.

¹⁰⁸ Maio, Maria Clara. «Entrevista a Rroger Narboni : Uma luz sobre as cidades, para os cidadãos». *Lume Arquitetura*, Novembro de 2007.

¹⁰⁹ Ibidem

urbana. Desenhou vários sistemas de iluminação para as áreas urbanas e arquitetura, algumas das quais se transformaram em referências internacionais¹¹⁰.

O conceito de Narboni reclama o uso do desenho da paisagem urbana como intervenções luminotécnicas de aplicação contextualizada. Segundo Narboni¹¹¹ consiste numa abordagem projetual mais integradora, defendendo que a iluminação pública urbana não deve ser um desenho que simplesmente se sobrepõe na cidade, mas um elemento que estabelece relacionamento com outros componentes que concorrem para a criação do meio ambiente, ou seja, ambiências/cenários que a cidade deve proporcionar durante a noite. Bastante crítico da *City Beautification*, descreve-a como um desenho que planeia a iluminação, principalmente, para os visitantes e não para as pessoas que vivem e trabalham na cidade¹¹². O trabalho pioneiro de Narboni, aposta na procura de uma maior qualidade e identidade, tendo em conta a imagem da cidade, as suas ambiências e projetando a uma escala maior que encaixe o conjunto da cidade e do bairro. A iluminação prioriza a consulta de documentos de modo a coordenar as operações de iluminação futuras evitando planos fragmentados. Assim, sendo a iluminação é tida como uma ferramenta de planeamento capaz de participar e articular a organização dos espaços urbanos.

No entanto, a iluminação francesa acaba por se encontrar num paradoxo, em que na maior parte dos discursos, se fala numa iluminação mais qualitativa, mas por outro lado existem três problemáticas a discutir: a poluição luminosa, a segurança noturna e as ambiências.

3.1.1 POLUIÇÃO LUMINOSA

O termo poluição luminosa tem gerado bastantes debates. Surge durante os anos 70 quando se dá um *boom* mundial de iluminação urbana e quando se começam a formar associações nomeadamente a ANPCEN (*Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes*), formada em França no ano de 1999.¹¹³

Nos dias de hoje, sente-se uma vontade de voltar a uma vida mais simples e valoriza-se de novo a contemplação do céu e das estrelas. Infelizmente com o excesso de iluminação, são raros os sítios em que é possível admirar a astronomia sem que esta esteja tingida por um véu alaranjado. Ainda assim são organizados eventos como “La Nuit des Étoiles” (A Noite das

¹¹⁰ Ibidem

¹¹¹ Narboni, Roger. *Lighting the Landscape: Art Design Technologies*. Basel, Switzerland ; Boston, Mass: Birkäuser, 2004.

¹¹² Maio, Maria Clara. «Entrevista a Roger Narboni : Uma luz sobre as cidades, para os cidadãos». *Lume Arquitetura*, Novembro de 2007.

¹¹³ Mallet, Sandra. «Paysage-lumière et environnement urbain nocturne». *Espaces et sociétés* 146, n. 3 (2011): 35. <https://doi.org/10.3917/esp.146.0035>.

Estrelas) ou “Le jour de la Nuit” (O Dia da Noite) apoiados por astrónomos. Têm ainda outras atividades como observação da Via Láctea, que em 2008 reuniu 100 000 participantes, uma “Noite das Estrelas júnior” para que as crianças tivessem esse contacto com o céu e com a astronomia. Em 2009 e como medida de alertar para o incómodo causado pela poluição luminosa e para desenvolver uma conexão com a noite escura e mágica, a ANPCEN organizou um segundo evento em mais de 160 cidades, nas quais foi possível desligar as luzes e aproveitar a noite com entretenimento diverso.¹¹⁴

3.1.1.1 GASTOS ENERGÉTICOS

Os gastos energéticos, energéticos é outro ponto importante em discussão por especialistas em iluminação urbana. Tendo isto em conta o Ministério de Ecologia e Desenvolvimento Francês delineou um plano climático, e esforçou-se incentivar as comunidades a assegurar que estes planos eram cumpridos e implementados em cada município em França.¹¹⁵

Apesar destes esforços as autoridades locais referem que há ainda um longo caminho a percorrer. Torna-se urgente investir em lâmpadas de alto desempenho, que utilizem menos energia, remover lâmpadas incandescentes ou lâmpadas de vapor de sódio e substituí-las por lâmpadas LED, capazes de reduzir os consumos até 70%. Contudo depois de todas estas informações ainda existem edifícios em França iluminados por lâmpadas incandescentes, porque segundo os arquitetos, estas têm uma melhor reprodução de cor.¹¹⁶

Outra das intervenções foi a de desligar as luminárias em parte das rodovias circundantes a Paris. Na verdade, não foi uma medida propositada, começou por ser um roubo de fios de cobre da A15, esses cabos não foram substituídos por razões orçamentais e ao fim de dois anos notou-se uma redução de acidentes em 30%. Aí percebeu-se que a segurança viária não depende da iluminação, apesar desta transmitir segurança aos condutores, esta segurança acaba por se traduzir em excesso de confiança e em acidentes viários. Com base nesta experiência foi decidido então extinguir parte da iluminação da A86, A10 e da A13, com uma redução nos custos entre 20 a 25%.

¹¹⁴ Ibidem p.37

¹¹⁵ Ibidem p.40

¹¹⁶ Ibidem p.41

3.1.1.2 EMISSÕES DE LUZ NO CÉU

Outro ponto de preocupação com a poluição luminosa, é a quantidade de luz que se perde para a atmosfera. A solução para este problema é direccionar a iluminação de maneira correta, isto passa por escolher candeeiros que se limitem a iluminar a área necessária (Figura 10).¹¹⁷

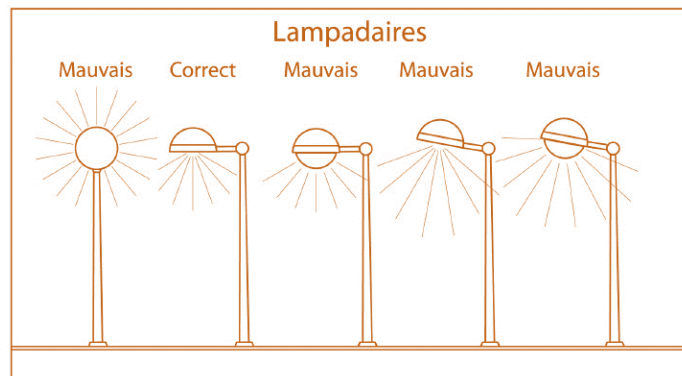


Figura 10 Candeeiros de Rua

Tem assim havido um maior cuidado na seleção de equipamentos de iluminação, optando pelos que possuem refletores para direccionar a luz para baixo. No entanto, apesar deste esforço reduzir as emissões de luz, há ainda que ter em atenção os reflexos causados por superfícies.

3.1.2 SEGURANÇA

Nos dias de hoje, tem-se a sensação de que a iluminação se tornou um elemento intrínseco à presença humana, mas ao analisar as políticas de iluminação na escala intraurbana é possível perceber que esta não está conectada com os usos da cidade.

Em alguns casos a desconexão da luz com a questão da segurança social é mais marcante e deveriam ser estudados os usos noturnos localmente. Infelizmente existem casos como Saint-Dennis que em 2007 a taxa de criminalidade ronda os 160 crimes por 1 000 habitantes, em comparação com a zona metropolitana de França que era de 58 por 1 000. Não existem dados concretos que relacionem a noite e a insegurança, mas ao entrevistar as pessoas que trabalham na cidade, foi referido um desconforto com a noite e quase como um recolher obrigatório em prol da segurança.

Com estes dados e com a base nas opiniões de especialistas em iluminação a câmara municipal refere que em primeiro lugar é necessário iluminar a cidade e não como Berlim seleccionando espaços a manter às escuras, mas sim iluminando tudo e muito.

¹¹⁷ Ibidem p.42

As populações e mesmo a polícia acham que é sempre necessária mais luz e com mais intensidade. Há que perceber que para uma população se sentir segura o problema a resolver ultrapassa e muito o plano de iluminação. O sentimento de segurança tem muito mais a ver com questões sociais de relacionamento intracomunitário. Contudo existem estes preconceitos dos quais algumas pessoas não se conseguem desligar, e o resultado da sobre-iluminação é ainda muito frequente por toda a França. ¹¹⁸

3.1.3 VALOR ESTÉTICO DA ILUMINAÇÃO

Apesar das cidades serem cada vez mais iluminadas, os espaços mais agradáveis e com melhor ambiência estão longe de ser também os mais iluminados.

O caso de Bordéus, mais especificamente da margem esquerda é um exemplo interessante a analisar. A iluminação é feita de quatro maneiras diferentes ajustadas a cada tipo de espaço, os bancos, a avenida, a linha do elétrico e as fachadas dos edifícios. ¹¹⁹

Em contraste, Paludate, a atenção dedicada à iluminação é muito pouca, existe apenas iluminação rodoviária. Apesar das mudanças que este bairro espaço sofreu e a mudança de atividades, a iluminação permaneceu igual ao que era, sem projetar para os transeuntes pedestres, sem planejar ambiências e sem perspectivas para que isso aconteça. Ainda assim é uma zona bastante frequentada que convida à permanência, parte devido à iluminação privada dos bares e discotecas que com néon coloridos despertam a atenção e incitam à diversão e desinibição.

Tem de ser questionada a melhor maneira de gerir a iluminação pública em conjunto com a iluminação privada, devendo haver uma sobreposição de planos de iluminação para evitar incongruências. Há ainda associações que se manifestam contra as iluminações privadas principalmente em relação aos sinais e luzes Néon comerciais, fundamentando que estes devem estar ligados apenas e exclusivamente se os estabelecimentos estiverem abertos, caso contrário torna-se numa publicidade constante e não requisitada. ¹²⁰

3.1.4 ILUMINAÇÃO PARTICIPATIVA

Em nenhum destes casos foi usado um design participativo, o que diz muito acerca do design de iluminação, existe sempre a discussão sobre o que se deve fazer, mas nunca o que os moradores ou os utilizadores do espaço pensam ou têm a acrescentar, nunca é considerado. A questão física e principalmente a questão social é algo que só se pode realmente

¹¹⁸ Ibidem

¹¹⁹ Ibidem

¹²⁰ Ibidem p.41

compreender quando se vive o espaço, algo pouco provável de acontecer com um designer ou arquiteto desses projetos.

Agora, décadas depois do aparecimento do conceito paisagem-luz, esta participatividade já começa a ser utilizada e começa a ser mais regular em processo de planeamento. O que se espera é um melhor entendimento entre o criador e os usuários e assim poderá ser possível reduzir a iluminação em alguns espaços.¹²¹

Em suma, existe uma preocupação crescente com o urbanismo-luz desde os anos 80 e uma vontade de dinamizar os ambientes noturnos. No entanto, apesar de haverem de facto algumas experimentações com as práticas no espaço público, as maiores contribuições do urbanismo-luz foram relativas à iluminação com principal foco para a iluminação patrimonial. Em Bordeaux, foram destacados os locais mais monumentais para ressaltar o contexto histórico e a noite ganha uma caracterização de massa negra, maleável que permite seleccionar os elementos que se querem observados. No fundo desta forma é mais simples fazer sobressair o carácter de uma cidade, tendo uma melhor leitura e a noite, volta a ser noite.¹²²

3.2. METODOLOGIA AMERICANA - CITY BEAUTIFICATION MOVEMENT

O modelo denominado *City Beautiful* tem origem na experiência do arquiteto Daniel Hudson Burnham (1846-1912), no desenvolvendo o projeto da *White City* nas margens do lago Michigan nos Estados Unidos da América. O projeto de iluminação pública foi desenhado para durar apenas um Verão. A experiência efémera foi aplicada em várias cidades, acreditando que com isso conseguiria reverter os problemas sociais das cidades americanas.

Segundo Hall¹²³ o movimento *City Beautiful* representa um movimento que se manifestou de diversas formas, atendendo a diferentes circunstâncias económicas, políticas e sociais.

O *City Beautiful*, foi na verdade, um fenómeno com um complexo envolvimento cultural, para lá da arquitetura e do urbanismo. Existem três conceitos que foram cruciais para este movimento: a arte municipal, melhoramento cívico, e arte exterior.

Os anos formativos do movimento rondam entre 1897 e 1902 e durante este tempo estes três conceitos ganharam expressão a nível nacional. Os líderes de cada área reconheceram os interesses comuns e acabaram por se unir e fundir os seus conceitos, resultando em

¹²¹ Ibidem p.41

¹²² Mallet, Sandra. «Paysage-lumière et environnement urbain nocturne, Abstract, Resumen». *Espaces et sociétés* n° 146, n. 3 (1 de Julho de 2011): 35–52.

¹²³ Hall, Peter, e Pérola de Carvalho. *Cidades do amanhã uma história intelectual do planeamento e do projeto urbanos no século XX*. São Paulo: Perspectiva, 2007.

campanhas locais por toda a nação, quer em pequenas, médias ou grandes cidades metropolitanas. Contudo apesar de haver a intenção e o apoio de arquitetos para que fossem aplicados planos monumentais para as cidades, estes não foram caracterizadores destes anos. Os grupos locais foram bastante mais expressivos dando muita da força ao movimento através de programas fragmentados, por vezes favorecendo grandes projetos, mas mais frequentemente insistindo em pequenos objetivos, que eram também mais alcançáveis.

A arte municipal tem início em 1890 na cidade de Nova Iorque e é esta que vai despoletar todo o movimento, com o foco para pequenas intervenções e arte decorativa. Estes trabalhos decorativos e artísticos, principalmente as esculturas, os murais e os vitrais eram projetados para embelezar o interior de edifícios relevantes e era considerada uma arte colaborativa por ser concretizada com parcerias entre escultores, pintores e arquitetos. A própria Liga Arquitetónica de Nova Iorque, a partir de 1886 era constituída por artistas que aliados apresentavam exposições anuais de arte decorativa. Nesta altura a *City Beautiful* não era mote nem a Sociedade Municipal de Arte tinha em mente planos à escala da cidade e com a depressão de 1890 até os pequenos projetos falharam, recebendo menos de um quinto de membros do que era esperado em cinco anos. Ao fim desses cinco anos é anunciado que vão ser feitos concursos para selecionar uma obra de arte decorativa e que a vencedora é entregue à cidade.

Em 1897, a depressão é ultrapassada e Nova Iorque torna-se o centro de arte mais influente nos Estados Unidos e ganhou toda uma confiança e interesse na arte municipal.

As casas coloniais eram agora altamente protegidas, os painéis publicitários eram considerados monstruosidades visuais bem como luminárias feias. A arte municipal surge muito do contraste entre os cenários cívicos da Europa e as paisagens urbanas sem qualquer arte da América.

Entre 1898 e 1899 a Liga Arquitetónica de Nova Iorque organizou discussões públicas para o “Plano da Cidade” onde apareciam esquemas monumentais de abordagem à ponte, um passadiço de sete milhas ao longo do Hudson e outros embelezamentos de grande escala.

O termo *City Beautiful* é utilizado pela primeira vez por artistas Nova Iorquinos em 1899, destacando-o do movimento inglês Arts and Crafts.¹²⁴

No mesmo ano dá-se uma convenção de clubes de arquitetura, organizada pela Liga Arquitetónica da América (LAA) formada apenas por jovens profissionais. No espaço de um ano a LAA formou um comité nacional de melhoramentos municipais e de embelezamentos cívicos, para incentivar a arte pública noutros pontos do país.

¹²⁴ Peterson, Jon A. «The City Beautiful Movement: Forgotten Origins and Lost Meanings». *Journal of Urban History* 2, n. 4 (Agosto de 1976): 415–34. <https://doi.org/10.1177/009614427600200402>.

Na mesma altura, numa conferência em Baltimore, surgem vários arquitetos da opinião de que deveriam ser feitos planos maiores, sugerindo como exemplo o caso de Washington em 1902 e outros designs grandiosos, só agora valorizados graças ao movimento *City Beautiful*. Ainda assim a maior parte dos artistas beneficiava uma abordagem mais particular. George Kriehn, um historiador de arte de Chicago, apesar de concordar com essa mesma abordagem mais detalhada, mas a sua maior crítica era à condição inartística da América, com os seus *outdoors* e sinais luminosos, sugeria que fossem aplicadas regras contra os fumos, um uso mais prudente de cor, arborização de arruamentos entre outras sugestões. Reforçando o seu ideal de ações mais pontuais termina o seu discurso aconselhando à remoção de elementos feios do espaço, um por um, até os exterminar.

A visão mais contemporaneidade do movimento *City Beautification* remete para a valorização da paisagem urbana através do papel económico do embelezamento desta, permitindo gerar empregos, negócios e promover o turismo.¹²⁵

3.2.1 MELHORAMENTO CÍVICO

O melhoramento cívico começou como uma ação leiga e rapidamente evoluiu, sendo aplicado ao nível das pequenas e médias cidades.

O melhoramento das cidades e vilas está ligado à exposição mundial de Chicago, e teve início quando Jackson Downing, conhecido por tornar popular o paisagismo inglês, incentivou os responsáveis das urbanizações a que motivassem os melhoramentos rurais e arquitetónicos e à plantação de árvores¹²⁶.

O protótipo usado como exemplo foi o de Stockbridge, Massachusetts, de 1853¹²⁷. Esta era uma pequena cidade montanhosa, que havia sido negligenciada, com ruas cheias de sulcos, cemitérios em ruínas e estradas sem vegetação. Em 1870 a cidade torna-se conhecida pelas razões contrárias, com caminhos ensombrados por árvores, relvados aprumados e ruas pavimentadas, resultando no destino ideal para um passeio tranquilo, em geral por famílias abastadas, à procura de um retiro longe da cidade.

No ano de 1880 surgem vinte e oito associações em Massachusetts e entre cinquenta e sessenta em Connecticut. Os ideais delineados para cada vila eram, a limpeza, a ordem, atividades culturais e paisagens pitorescas. Estas associações eram formadas maioritariamente por mulheres e por vezes desenvolvidas a partir de clubes femininos.

¹²⁵ Kriehn, George. «The City Beautiful». Baltimore, 1899.

¹²⁶ Downing, A. J., e Robert C. Twombly. *Andrew Jackson Downing: essential texts*. First edition. New York: W.W. Norton & Company, 2012.

¹²⁷ Field, David Dudley. *An historical sketch, Congregational, of the church in Stockbridge, Mass*. New York: J. A. Gray, printer, 1853.

Em 1901 a organização altera o seu nome para Liga Americana de Melhoramento Cívico, cujos objetivos eram a promoção de arte exterior, beleza pública e o melhoramento geral da cidade, vila ou bairro. Este melhoramento acabou por se espalhar para os centros metropolitanos.¹²⁸

Em dez meses a Liga Cívica de St. Louis ganhou dois mil membros, construiu três balneários públicos em bairros desfavorecidos, controlou os problemas de saúde pública e o uso de painéis publicitários, apoiou a proposta do desenvolvimento de uma alameda que atravessasse a cidade, desenvolveu uma campanha institucional para manter a cidade limpa, encorajou ainda a plantação de árvores, a criação de jardins para crianças e exigiu água canalizada limpa.¹²⁹

3.2.2 MELHORAMENTO DA PAISAGEM

Em 1897, as associações “Parque Americano” e a “Associação de Arte Exterior” trouxeram à tona, o terceiro elemento negligenciado do City Beautiful, a falta de arte exterior, ou de incentivos à beleza paisagística, referindo como exemplo os grandiosos parques citadinos.¹³⁰

Com o carácter romântico da era pré-guerra civil e com a expressão física dada por Fredrick Law Olmsted e outros arquitetos paisagistas, a partir de 1850 a arte exterior torna-se adorada pela generalidade, apesar de ser algo desorganizada e de o apoio ser maioritariamente leigo. Esta associação procurava educar, intensificar e focar este apoio. Com 237 membros em 1900, era constituída por arquitetos paisagistas, supervisores de parques e leigos altamente conhecedores dos temas abordados. Com muito orgulho autoproclamavam-se os guardiões do gosto paisagístico e mantinham reuniões anuais em cidades com grandes parques, em parte para informar acerca da melhor forma de desenvolver um parque.¹³¹

Para desenvolver a arte exterior era promovido o ajardinamento da envolvente de fábricas, pátios escolares, estações de linhas férreas e das ruas das cidades. Ao mesmo tempo era continuado o ataque aos *outdoors* e imploravam por parques estaduais e pela preservação florestal.¹³²

Tal como outros que haviam defendido o embelezamento, estes reforçaram a importância das ações de pequena escala. Até os jardins para crianças, um dos objetivos principais, iam de

¹²⁸ Kriehn, George. «The City Beautiful». Baltimore, 1899.p.422

¹²⁹ Ibidem p.424

¹³⁰ Ibidem p.428

¹³¹ Ibidem p.425

¹³² Ibidem p.425

acordo com ideais, pretendia-se acima de tudo desenvolver um afeto pela natureza e estimular a esperança de uma América mais bela.

Em 1904, dá-se a fusão da Associação Americana de Parques e Arte Exterior com a Liga Americana de Melhoramento Cívico, nascendo assim a Associação Cívica Americana.

Deste modo o movimento City Beautiful deixa de representar apenas a arte municipal e passa assim a ser o slogan de todos os Americanos, aplicável tanto à plantação de árvores com ao adorno arquitetónico.¹³³

3.3. LISBOA RECOMENDAÇÕES DE ILUMINAÇÃO URBANA ARTIFICIAL

A iluminação pública é considerada um bem essencial que incrementa a qualidade de vida, a segurança pedonal e viária e é ainda um facto de valorização estética, quer de monumentos, edifícios ou bairros. Deste modo a Câmara Municipal de Lisboa desenvolveu um Manual de Espaço Público¹³⁴, que funciona como um manual de apoio a projeto e obra, nesse mesmo. Deve ser usado como uma ferramenta de trabalho que engloba recomendações e boas práticas aos responsáveis pela construção e gestão do espaço público.

O conceito de iluminação pública representa toda e qualquer iluminação que sirva as necessidades de funcionamento e uso dos espaços públicos ou privados de acesso livre.

Na cidade de Lisboa a iluminação pública cai na responsabilidade do município e a gestão da rede de abastecimento é fornecida pela concessionária do mesmo. Sendo um serviço público, o município definiu um conjunto de princípios e recomendações que disponibiliza online (<http://www.cm-lisboa.pt/viver/urbanismo/espaco-publico>). A iluminação pública é alimentada por uma rede pública de energia elétrica e apresenta-se na maior parte dos casos sob a forma de luminárias, com os respetivos apoios, maciços de fundação e a instalação elétrica. As luminárias devem ser incluídas no projeto de espaço público e adaptadas ao tipo de arruamento em que se encontram, tendo em conta a sua largura, presença arbórea, ou materiais planeados ou existentes no espaço público, de forma a contornar problemas como, obstáculos excessivos em espaço de trânsito pedonal, bloqueio luminoso pela folhagem das árvores e superfícies reflexivas inconvenientes.

3.3.1 PRINCÍPIOS GERAIS

Seguindo as boas práticas internacionais, as recomendações têm em consideração quatro princípios gerais para uma iluminação pública mais apropriada: como: (1) segurança; (2)

¹³³ Peterson, Jon A. «The City Beautiful Movement: Forgotten Origins and Lost Meanings». *Journal of Urban History* 2, n. 4 (Agosto de 1976): 415–34. <https://doi.org/10.1177/009614427600200402>.

¹³⁴ *Lisboa: o Desenho da Rua, Manual de espaço público*. Câmara Municipal de Lisboa. Lisboa, sem data.

eficiência energética; (3) valorização e fruição do espaço público; e (4) integração e manutenção dos equipamentos.

3.3.1.1 SEGURANÇA

A segurança, para que a movimentação dos transeuntes seja feita com confiança, principalmente em zonas consideradas problemáticas, onde a luz deve ganhar uma



Figura 11 "Olhos de Gato"



Figura 12 Balizador

intensidade diferente. Verificar que não existem zonas por iluminar, que potenciem vandalismo ou criminalidade e por outro lado garantir que a iluminação não é excessiva de modo a causar o encadeamento dos utilizadores quer pedonais quer viários. Aplicar pontos ou superfícies retrorrefletoras como “olhos de gato” (Figura 11), balizadores (Figura 12) ou mosaicos em complemento à iluminação.

3.3.1.2 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

A eficiência energética é outro ponto essencial. O uso de tecnologia que seja durável, segura e com uma boa relação de qualidade/custo. Se os sistemas de iluminação tiverem reguladores de fluxo de iluminação remoto ou local, é possível reduzir para o uso mínimo admissível, sem, contudo, ultrapassar os requisitos mínimos estabelecidos. Na instalação de novas fontes de iluminação, é importante ter em conta outras fontes existentes e/ou planeadas para o local em questão. Devido à baixa eficiência lumínica é recomendado que a técnica de iluminação indireta seja evitada.

3.3.1.3 VALORIZAÇÃO E FRUIÇÃO DO ESPAÇO PÚBLICO

A valorização e fruição do espaço público é trabalhada através de uma iluminação adaptada ao espaço, com maior ou menor intensidade luminosa, conforme o seu propósito de utilização. Reforçar a orientação através da iluminação eficaz dos percursos com destaque para os pontos de interesse, de maneira a criar uma malha urbana mais legível e expressiva. É também importante planejar a iluminação pública tendo em conta a proximidade a espaços privados para evitar redundâncias e choques de iluminação.

3.3.1.4 INTEGRAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

A integração e manutenção dos equipamentos deve ser muito bem planeada já que esta marca a rede urbana e tem de ser pensada não só ao nível do uso do espaço público, representando o mínimo obstáculo possível, mas pensada também como rede de instalação de outros equipamentos de modo a articular com o plano de plantação, a sinalética, ventilações, caixas e quadros técnicos. Sempre que seja conveniente a iluminação pode ser instalada com braços de suporte fixo ou com luminárias suspensas por cabos. Tentar com que os equipamentos de iluminação fiquem dissimulados integrando-os em mobiliário urbano ou outros equipamentos, sempre que possível. Haver a certificação de que todos os componentes utilizados na iluminação são de qualidade reconhecida de modo a garantir a durabilidade, funcionalidade e facilidade na sua manutenção. No caso de iluminação com interesse histórico deve-se proceder à sua conservação, mas também à sua adaptação tecnológica de modo a melhorar a eficiência energética. O documento camarário destaca ainda, a iluminação pública “implantação em arruamentos” estabelecendo um conjunto de regras que relacionam as atividades em espaço público, o tipo de iluminação e dimensões de vias.

Nas figuras 13 a 18 mostram-se vários arruamentos diferentes e as suas medidas de segurança, na figura 13 temos um arruamento com um passeio de 3m ao lado de uma via rodoviária, o candeeiro tem 4 ou mais metros, e para essa instalação é necessário ter um

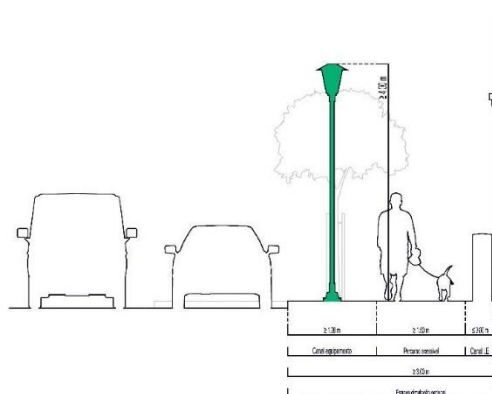


Figura 13 Implantação em Arruamentos tipo 1

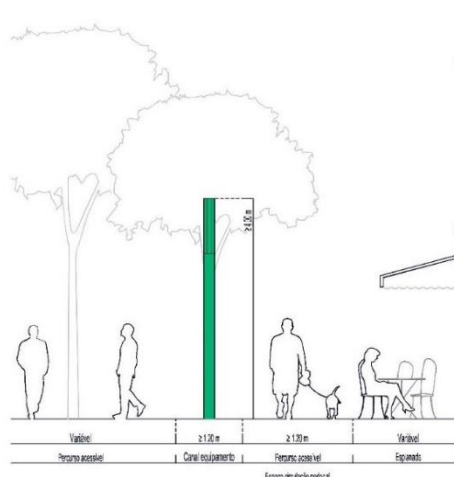


Figura 14 Implantação em Arruamento tipo 2

diâmetro para o canal de equipamento, de 1,20m na base a partir do candeeiro e até ao limite viário do passeio, deixando do lado de dentro 1,50 para o percurso acessível. Aqui o limite interno é uma parede de edificado portando é possível ver o plano para a implantação do canal de instalação elétrica, para o qual se deve reservar 0,60m. Na figura 14 o espaço de circulação pedonal é maior, portanto os valores para o percurso acessível até ao limite privado, neste caso a esplanada, é de 1,20m.

Na figura 15 o encabeço de estacionamento é maior, entre 1,80m e 2,50m, também de acordo com a altura do equipamento que a partir do foco de luz interno a 4m, a altura é variável, no espaço de percurso acessível devem ser deixados entre 0,30m a 0,60m de afastamento ao

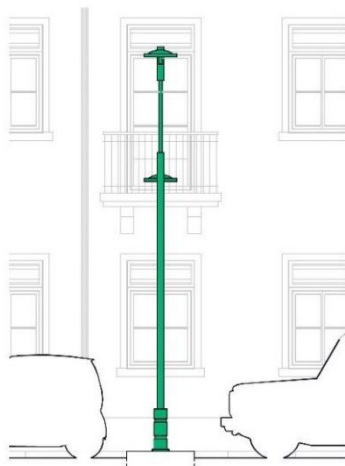


Figura 15 Implantação em Arruamento tipo 3

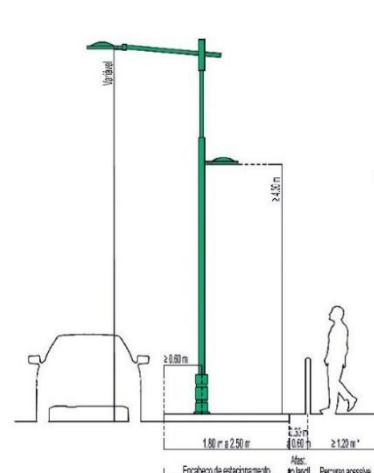


Figura 16 Implantação em Arruamento tipo 4

lancil, reservando para o interior do lancil pelo menos 1,20m. Na figura 16 é possível ver uma luminária em zona de estacionamento em que é necessário contar com 1m de diâmetro para a instalação.

Na figura 17 temos um applique de parede a 4m de altura a 0,70m ou 0,75m de distância da parede, o que é a melhor solução quando o espaço de circulação pedonal é inferior a 1,20. O último exemplo na figura 18 aparece um candeeiro igual ao da figura 16, mas desta vez o espaço de circulação pedonal é mais reduzido, sendo assim é obrigatório deixar no mínimo 1,90m de largura útil entre o candeeiro e a parede.

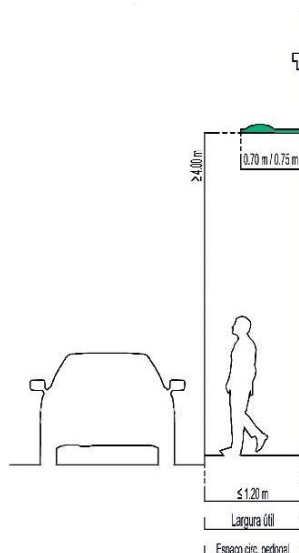


Figura 17 Implantação em Arruamento tipo 5

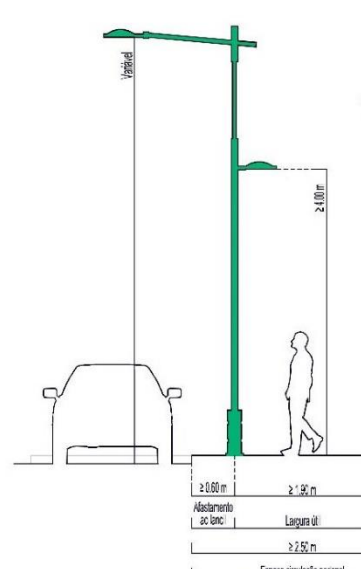


Figura 18 Implantação em Arruamento tipo 6

3.3.2 RECOMENDAÇÕES DO MUNICÍPIO DE LISBOA PARA A ELABORAÇÃO DO PROJETO:

3.3.2.1 RECOLHA PRÉVIA DOS DADOS

Ao desenvolver um projeto de iluminação, deve ser consultada a base de dados LXsubsolo para que haja conhecimento das redes existentes e quaisquer condicionantes, deve ainda haver contacto com agentes que de modo direto ou indireto possam ter influência nas escolhas a tomar. Também devem consultar a concessionária da rede de iluminação pública para obter toda a informação necessária. Ao fazer um levantamento de campo devem ser registados todos os elementos que poderão vir a fazer interferência com a iluminação. No projeto devem ainda considerar toda e qualquer remoção de equipamento de iluminação, caso seja necessário.

3.3.3 PARÂMETROS TÉCNICOS

Devem ser avaliados os parâmetros técnicos e os valores de referência indicados no “Documento de referência energética na iluminação pública” para uma melhor eficiência energética e ainda a “Norma Europeia de iluminação pública” (Quadros 3,4 e 5).

Quadro 3 Valores de referência para a iluminação pública

TEMPERATURA DE COR (K)	ÍNDICE DE REPRODUÇÃO DE COR (IRC)	ÍNDICE DE PROTEÇÃO (IP)	CLASSE DE ISOLAMENTO	RESISTÊNCIA AOS IMPACTOS (IK)
4000° K ± 300.° K	IRC ≥ 70	Luminárias de encastrar IP ≥ 67;	Luminárias de encastrar – Classe II;	Luminárias em zonas sujeitas a vandalismo – IK10++;
		Luminárias em espaços de circulação viária IP ≥ 66;	Luminárias nos restantes casos – Classe I ou II.	Luminárias nos restantes casos – IK ≥ 08.
		Luminárias em espaços de circulação pedonal IP ≥ 65.		

3.3.4 REQUISITOS

3.3.4.1 EQUIPAMENTOS

Além dos parâmetros técnicos anteriormente referidos, e salvo as situações especiais e devidamente justificadas, devem, na generalidade, ser observados os requisitos descritos nos Quadros 4 e 5:

Quadro 4 Requisitos gerais para as luminárias

LUMINÁRIAS	Corpo e capô das luminárias em liga de alumínio (injetado/ fundido).
	Acoplamento das luminárias compatível com o remate do apoio - tubo circular com diâmetro de 60mm -, permitindo instalação no topo do apoio ou em braço ou em consola.

	Equipadas com tecnologia led adequada para iluminação pública ou outra com melhor desempenho energético.
	Equipadas com Driver regulável, com sistema 1-10 V e sistema tipo “Dali”, e com sistema de comunicação para telegestão bidirecional em plataforma aberta.
	Corrente de alimentação não superior a 700mA.
	Garantia de que às 50.000 horas o fluxo luminoso não seja inferior a 70%, a uma temperatura média ambiente de 25°C (L70 a Ta=25°).
	Proteção contra sobretensões, externas ao Driver, de 10 KV que cumpra as normas EN 60598-1 e EN 60598-2-3. Rácio BUG mínimo B1 U0 G1 (B – Backlight / U-Uplight / G-Glare), segundo IES TM 15-11.
	A pintura das luminárias deve ter em consideração as características da área de intervenção e dos equipamentos já existentes na sua envolvente, devendo utilizar-se a cor RAL 6009 – verde, nas Freguesias de Estrela, Misericórdia, Santa Maria Maior, Santo António e São Vicente, e a cor RAL 7024 – cinzento grafite, em todas as restantes Freguesias. Excetuam-se as chamadas “lanternas pombalinas” que deverão manter a cor RAL 9011 - negro mate.

Quadro 5 Alturas e Instalação Elétrica

APOIOS	- Alturas padronizadas de 4,00m, 6,00m, 8,00m, 10,00m e 12,00m.
	- Os braços das colunas devem ser retos, ter uma inclinação de 5°, um comprimento de 0,50m ou 1,20m e possuírem acabamento idêntico ao das colunas.
	- O remate final cilíndrico deverá ser constituído por um encavadoiro de diâmetro de 60mm, para fixação de uma luminária ou de um braço.
	- A fixação deverá ser através de flange, com distâncias entre pernes de 0,20m (para colunas com altura inferior ou igual a 4,00m) e de 0,30m (para colunas com altura superior a 4,00m e inferior ou igual a 12,00m).
	- Os maciços devem respeitar as dimensões e as distâncias recomendadas pelos representantes do equipamento de iluminação pública, em função da altura das colunas, e dispor de pernes de fixação em aço galvanizado.
	- A pormenorização construtiva deve prever uma solução de projeto que nivele o sistema de fixação com o pavimento e não permita que, em caso algum, os pernes de fixação possam ressaltar da cota do pavimento. Igual cuidado deve ser garantido aquando da realização de obras de reperfilamento altimétrico do pavimento já existente, através da realização da necessária correção altimétrica dos candeeiros.
	- A fixação de consolas deve ser executada com bucha química, de forma a garantir a impermeabilização/ estanquicidade dos pontos de fixação.
	- O equipamento deve ser dotado de chapa numérica - numeração a entregar pelos serviços municipais responsáveis pela iluminação pública na realização da obra.
	- As colunas metálicas devem ser fabricadas em chapa de aço S235, com espessura mínima de 3mm, galvanizado por imersão a quente e a pintura ter uma espessura média de filme seco de 170microns, devendo obedecer à norma ISO 12944-6, para a classe de corrosividade até à C5-I e durabilidade elevada (H)
	- A pintura dos apoios deve ter em consideração as características da área de intervenção e dos equipamentos já existentes na sua envolvente, devendo utilizar-se a cor RAL 6009 – verde, nas Freguesias de Estrela, Misericórdia, Santa Maria Maior, Santo António e São Vicente, e a cor RAL 7024 – cinzento grafite, em todas as restantes Freguesias.
	- Em áreas ajardinadas deverá privilegiar-se a utilização de colunas de poliéster. Excetuam-se as chamadas “lanternas pombalinas” que deverão manter a cor RAL 9011 - negro mate.
INSTALAÇÃO ELÉTRICA	A eletrificação das colunas deve ser feita com cabo flexível H05VV-F3G2.5mm2, protegido mecanicamente por tubo tipo Rinoflex.
	As caixas de portinhola ou caixas de interface EDP/ CML, a colocar no interior das colunas, deverão ser equipadas com seccionadores porta-fusível, com corte neutro equipado com fusível cilíndrico tipo gG (um por luminária) e interruptor diferencial rearmável.

	As consolas e luminárias de fixação à fachada/ muro deverão ser alimentadas por cabo A05VV-U3G2,5mm ² , protegido por tubo VD16mm.
	A canalização elétrica e a caixa de ramal, para a alimentação das consolas e luminárias de fixação à fachada/ muro, devem ser embutidas.
	As luminárias de fixação a fachada/ muro ou de encastrar são obrigatoriamente alimentadas por caixa(s) de alimentação ou caixa(s) de interface EDP/ CM, com as mesmas proteções das caixas de portinhola das colunas.
	As luminárias de encastrar no pavimento deverão ser alimentadas com cabo flexível de silicone-borracha resistente a altas temperaturas (tipo H07RN-F), protegido em tubo corrugado (vermelho).
	Em cada coluna ou caixa de alimentação deve ser colocado um sistema de terra de proteção, com um valor máximo de 20Ω.
	O interior da base da coluna deverá ser protegido com uma camada de isolamento adequado, de forma a evitar a ascensão de humidades ou outros elementos causadores de deterioração do apoio e respetiva instalação elétrica.

3.3.4.2 PARECER PRÉVIO

Concluído o estudo prévio, ou seja, definidos os tipos de equipamentos, sua localização e os estudos luminotécnicos, deverá o mesmo ser submetido a comunicação/ consulta prévia dos serviços municipais responsáveis pela iluminação pública, para efeitos de articulação e compatibilização com a envolvente, tendo em vista a elaboração da versão final do projeto a submeter a aprovação.

Documentação do Projeto

O projeto de iluminação pública deverá ser instruído de acordo com o estipulado no Decreto-Lei n.º 517/80, de 31 de outubro, e conter a informação disponível no Quadro 6:

Quadro 6 Burocracia necessária

BUROCRACIA NECESSÁRIA	Suporte digital do estudo luminotécnico em formato editável (Dialux);
	Certificados e testes relativos ao cumprimento de todas as normas nacionais e europeias aplicáveis;
	Certificado ENEC, para as luminárias;
	Certificado de acabamento geral, com testes segundo a norma ISO 12944-6, para a classe de corrosividade até (C5-I) e durabilidade elevada (H);
	Relatório fotométrico de laboratório independente, segundo a LM79-08, para todas as fotometrias utilizadas.

3.3.5 RECOMENDAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DA OBRA

Realização da Obra

Antes da obra os serviços municipais responsáveis pela iluminação pública devem ser informados para que seja possível o devido acompanhamento. Estes vão também ter de validar o equipamento e a marcação da sua localização no terreno. Se for necessário remover equipamento de iluminação pública existente, este deve ser entregue num depósito municipal, ou noutro local a indicar pelos responsáveis já mencionados. No caso de construção, ampliação, remodelação, conservação ou reparação da rede de iluminação devem ser cumpridas as regulamentações do Regulamento de Infraestruturas em Espaço Público.

Ligação dos equipamentos à rede de alimentação

No final da obra será realizada uma vistoria em que serão efetuados ensaios, medições e verificações. E para que haja um registo e coordenação das intervenções no espaço público é requerido que as telas finais e as plantas de cadastro em suporte digital, sejam entregues, bem como o registo das medições de terra, autenticado pelo técnico responsável pela execução da instalação, o auto de entrega do equipamento de iluminação público, e o termo de responsabilidade pela execução da instalação.

4. CASOS DE ESTUDO

O estudo de casos de referência na criação de paisagem urbana através da iluminação pública artificial é essencial para o contexto da proposta que se apresenta no capítulo seguinte.

Neste capítulo, apresenta-se uma reflexão crítica sobre três casos de estudo: High Line, Nova Iorque, EUA que explora no seu desenho conceitos como ativismo e memória; Maio's Microurbanització Lesseps-Vallcarca, Barcelona, Espanha que reconhece os processos participativos, ou seja, o envolvimento de uma inteligência coletiva cidadã como meio de desenho da paisagem urbana; e Praça D. Diogo de Menezes, Cascais, Portugal.

4.1 HIGH LINE, NOVA IORQUE, 2009. ENTRE O ATIVISMO E A MEMÓRIA

4.1.1 CONTEXTO

O *High Line* é um parque linear de aproximadamente 2,5km construído em 2009 sobre uma via férrea elevada de Nova Iorque. Mundialmente reconhecido e utilizado como inspiração, surge de um movimento cívico, promovido por Joshua David e Robert Hammond, que impediu a demolição de uma via ferroviária (1847-1980) que marcava a paisagem urbana da cidade. O parque localiza-se no Lower West Side de Manhattan e vai desde Ganservoort Street, percorrendo três quarteirões abaixo da 14th Street, pelo Meatpacking District, Chelsea até à ponta mais a Norte de West Side Yard na 34th Street.¹³⁵



Figura 19 Death Avenue, Nova Iorque (início do séc. XX)

Meados de 1800

Os comboios de carga com linhas ao nível da rua, eram dirigidos pelos caminhos de ferro de Nova Iorque e entregavam alimentos em Lower Manhattan. Contudo por estarem ao nível pedonal, eram criadas condições perigosas tendo havido mais de 540 mortes nessa mesma linha, ganhando o nome de Death Avenue (Avenida da Morte) (Figura 19).

¹³⁵ David, Joshua, e Robert Hammond. *High Line: the inside story of New York City's park in the sky*. 1st ed. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2011.

Anos 20

Como prevenção os caminhos de ferro contrataram homens a cavalo de modo a proteger os pedestres acenando bandeiras vermelhas sinalizando a chegada dos comboios. Estes “West Side Cowboys” mantiveram-se até 1941 na décima avenida. Em 1924 o projeto de melhoramento do West Side teve início precisamente quando a Comissão de Transito da cidade ordenou a remoção das passagens de nível, este plano acabou por evoluir para a criação de uma linha de comboio elevada.

Anos 30

Em 1933 passa o primeiro comboio no High Line, que nesta altura era conhecido como “West Side Elevated Line”. Passado um ano a linha estava completamente operacional transportando laticínios e carne. Esta linha era bastante prática tendo acesso direto a algumas fábricas, por passar por dentro dos edifícios. Uma dessas fábricas era a National Biscuit Company hoje conhecida como Nabisco e onde hoje se localiza o Mercado de Chelsea.

Anos 60 a 80

Devido ao aumento da indústria dos camiões, o uso dos comboios de carga reduziu substancialmente. A secção mais a Sul do High Line é demolida nos anos 60 e com o contínuo aumento do transito na década de 80 não demorou muito até que se falasse em demolir a estrutura. Em 1983 e com a estrutura em total desuso começam-se a pensar noutros propósitos para a linha. O residente Peter Obletz resolve formar uma Fundação “The West Side Rail Line Development Foundation” que procurava preservar a estrutura e manter o aspeto espontâneo que havia tomado agora. No mesmo ano o Congresso aprova a lei de Sistema de linhas férreas, que permite contornar os problemas dos direitos fundiários para que fosse possível transformar estas antigas linhas férreas em áreas recreativas.

Até 1999

Durante estas duas décadas as perspetivas para o High Line fizeram e desfizeram-se. Em 1991 cinco quarteirões da estrutura foram demolidos para converter um armazém num bloco de apartamentos e finalmente em 1999 o ainda proprietário da transportadora CSX e do High Line disponibilizou-se a receber propostas para a reutilização deste espaço. Durante estas décadas de desuso havia muita gente da opinião de que toda aquela estrutura era um mono visual, mas, como quase sempre, é tudo uma questão de perspetiva e o que estas pessoas não estavam a ver, era um belíssimo jardim espontâneo que havia brotado por entre as linhas férreas. Inspirados por esta pérola escondida Joshua David e Robert Hammond fundaram os Amigos do High Line, uma Liga não lucrativa de conservação, preservação e reutilização do

High Line como espaço público. Até hoje Os Amigos do High Line continuam o único grupo responsável pela manutenção e é fundada por pessoas comuns que se voluntariam em doar.

2003

Como ainda não era garantido de que o High Line fosse transformado num parque a Liga dos Amigos resolveu provocar o diálogo organizando uma competição de ideias a aplicar àquela área. A receção foi ótima com 720 ideias a partir de mais de 36 países, com ideias completamente fora da caixa como uma piscina de uma milha ou, uma montanha russa, mas o melhor com isto foi o reconhecimento que se ganhou.

De 2004 a 2006

Com o apoio do então Presidente da Câmara e da própria Câmara Municipal, foi proposto um zonamento para a área Oeste de Chelsea onde seria facilitado o uso do espaço para fazer um parque público. Nesta altura foi feita uma publicação no New York Times que tinha como título “O sapo da linha férrea vai-se tornar no príncipe do parque”, e anunciava o atelier de Arquitetura Paisagista responsável pelo projeto, James Corner Field Operations, o estúdio de Design, Diller Scofidio+Renfro e o designer de plantação Piet Oudolf, todos responsáveis pela transformação do sapo.

2009

Em 2009 é aberta a primeira secção do High Line ao público, desde Gansevoort St. Até à 20th St. Foi também nesta altura que foi fundada a High Line Art e todos os anos continua a produzir obras de arte no High Line e na sua envolvente.

De 2012 a 2014

Com duas secções do High Line abertas ao público e foi aprovado um terceiro segmento entre a 30th St. e a 34th St., nos chamados Rail Yards, que foi aberto depois em 2014.

Presente

Hoje em dia o High Line é um autêntico corredor verde, com 2,33km, mais de 500 espécies de herbáceas, arbustos e árvores. A sua manutenção ficou a cargo da Liga dos Amigos do High Line, em parceria com o departamento de Parques e Recreio da Cidade de Nova Iorque. Para além de ser um parque e um espaço público, hoje alberga programas públicos e comunitários com jovens, obras de arte e performances artísticas e tudo isto grátis e disponível ao público.¹³⁶

¹³⁶ «History | The High Line». Acedido 30 de Setembro de 2018. <https://www.thehighline.org/history/>

4.1.2 PROCESSO DE PROJETO

O projeto do High Line nasceu de uma colaboração entre o atelier de arquitetura paisagista, James Corner Field Operations, e o estúdio de arquitetura Diller Scofidio + Renfro e com o designer de plantação Piet Oudolf.

O projeto é atribuído a esta equipa após uma competição de ideias, de modo a despoletar o entusiasmo pelo potencial do High Line como espaço público e também para incitar a propostas inovadoras. As propostas não tinham de ser realistas nem práticas e os participantes eram mesmo incentivados a ser extravagantes e vanguardistas. No fim um painel de júris decretou quatro vencedores principais, três vencedores de prémios especiais e dez menções honrosas, mas haviam na verdade 150 propostas notáveis que acabaram por ser expostas na Grand Central Station.

Na competição sobressaíram quatro propostas, em imagem que eram estratégias e direções caso fossem vencedores como é possível observar nas figuras 20, 21, 22 e 23.



Figura 20 Proposta de James Corner Field Operations, Diller Scofidio + Renfro, and Piet Oudolf

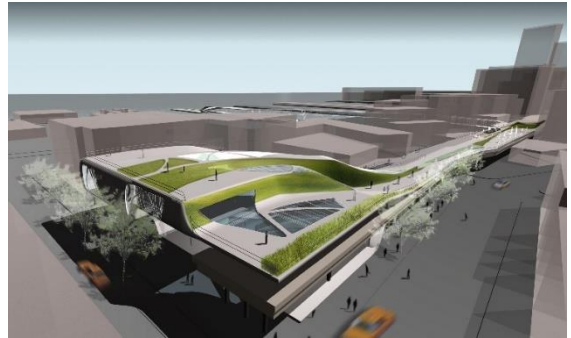


Figura 21 Proposta de Zaha Hadid Architects with Balmori Associates, Skidmore, Owings & Merrill LLP, and studio MDA



Figura 22 Proposta de Steven Holl Architects with Hargreaves Associates and HNTB

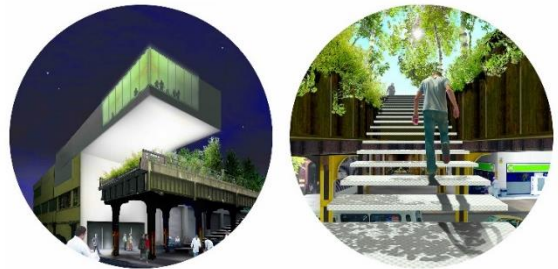


Figura 23 Proposta de TerraGRAM: Michael Van Valkenburgh Associates with D.I.R.T. Studio and Beyer Blinder Belle

4.1.2.1 TRATAMENTO DA ESTRUTURA

Converter cada secção do High Line de uma linha de comboio abandonada numa paisagem pública levou não só, anos de planeamento, mas muito trabalho de design e dois anos para construir cada uma das secções.

Para começar, foi necessário remover tudo o que fazia parte da estrutura, incluindo os carris, a gravilha, o solo, a vegetação espontânea, lixo e ainda uma camada de betão. Ainda assim cada troço da linha férrea removida era marcado e armazenado de maneira a que pudesse voltar para o sítio de origem.

Sendo que os elementos metálicos do High Line tinham sido pintados com tinta com chumbo, foi necessário removê-la com jatos abrasivos, para que respeitasse os padrões de segurança. Depois de tratada foi pintada com a cor original, fizeram-se reparações no betão existente e impermeabilizou-se a estrutura.

4.1.2.2 CONSTRUÇÃO DA PAISAGEM

Na fase final de construção foram instalados os caminhos, mobiliário, acessos, vegetação e a iluminação. Os caminhos foram criados com lajes de betão pré-fabricado aplicadas em suportes de modo a deixar um vazio interior para aplicar as infraestruturas elétricas e de irrigação. Em algumas localizações foram removidas vigas de aço para as escadas poderem passar e dar visibilidade para esse mesmo suporte em vigas de aço. Toda a iluminação feita é eficiente energeticamente apenas com LEDs, que alumiam os caminhos sem entrar em conflito com a luz ambiente e com o céu.

4.1.3 ZONAS E ATIVIDADES



Figura 24 Donald Pels and Wendy Keys Gansevoort Woodland

Donald Pels and Wendy Keys Gansevoort Woodland

Localização | Gansevoort St.

No terminal a Sul do High Line encontramos o Gasenvoort Woodland, uma área predominantemente ensombrada por *Betula Populifolia* e por *Amelanchier* (Figura 24). São encontrados canteiros metálicos elevados com um efeito em camadas. Durante o Verão é possível encontrar em flor *Wisteria sinensis*, *Schizophragma hydrangeoides*, e *Clematis*, em cascata por cima dos corrimãos.



Figura 25 Washington Grasslands & Woodland Edge

Washington Grasslands & Woodland Edge

Localização | 13th St.

Washington Grasslands (Figura 25) oferece um ambiente transitório a partir do encontrado em Gasenvoort Woodland com muitas árvores e arbustos. Aqui encontra-se vegetação que nos transporta para as pradarias, plantas perenes que necessitam de sol como *Andropogon*, *Panicum virgatum*, *Echinacea*. Ao avançar para Norte para Woodland Edge encontramos o contrário, espécies de sombra como *Prunus virginiana* e *Hamamelis*.



Figura 26 Diller – Von Furstenberg Sundeck & Water Feature

Diller – Von Furstenberg Sundeck & Water Feature

Localização | Entre a 14th St. e a 15th St.

Com espreguiçadeiras e com um elemento de água o Sundeck Diller – von Furstenberg é a área mais popular para o convívio (Figura 26). A piscina atrai de imediato as crianças e qualquer visitante que se queira refrescar. Esta zona tem canteiros em ferro com vegetação de pantanosa como a *Typha*, *Asclepias*, e *Hibiscus moscheutos*.



Figura 27 Hudson River Overlook

Hudson River Overlook

Localização | Entre a 14th St. e a 15th St.

Como o nome deixa adivinhar, este é o ponto do High Line em que a visibilidade do rio é mais desafogada, permitindo a observação do pôr do sol na água, e Nova Jérsea (Figura 27). Este troço apresenta uma seleção de plantas nativas como a *Tradescantia ohiensis*, *Oxalis violacea*, e árvores *Rhus*.



Figura 28 Northern Spur Preserve

Northern Spur Preserve

Localização | 16th St

Neste espaço a ideia foi recriar a paisagem espontânea que havia nascido no High Line quando ainda não era um parque (Figura 28). Aqui o caminho entra pelo antigo Armazém de Refrigeração da Companhia de Comerciantes. A vegetação é composta por *Malus*, *Aster* e *Cyperaceae*.



Figura 29 10th Ave. Square

10th Ave. Square

Localização | 17th St.

Logo na sequência da passagem do Mercado de Chelsea surge um pequeno bosque de *Acer triflorum* que serve de moldura à Ellis Island e à Estátua da Liberdade. Nos canteiros a Sul da praça da 10th Ave (Figura 29). é possível encontrar *Molinia caerulea*, *Baptisia australis*, *Tiarella* e uma mistura de bolbosas.



Figura 30 Chelsea Grasslands

Chelsea Grasslands

Localização | Entre a 18th e a 19th St.

Aqui é possível encontrar a estética do Designer de Plantação Piet Oudolf com uma enorme variação de cores ao longo do ano com tapetes floridos na primavera e verão e com vermelhos escuros e castanhos no outono (Figura 30). A vegetação utilizada é uma combinação de herbáceas de pradaria com perenes tais como *Salvia officinalis*, *Echinacea*, *Rudbeckia hirta*, *Panicum virgatum*, *Andropogon*, *Veronicastrum virginicum* e *Monarda fistulosa*.



Figura 31 Chelsea Thicket

Chelsea Thicket

Localização | Entre a 21st e a St. 22nd St

Este caminho sinuoso acompanha dois quarteirões de Chelsea Oeste por uma espécie de minifloresta de *Cornus*, *Aesculus parviflora*, *Ilex aquifolium*, entre outros arbustos e árvores que se mesclam com as linhas férreas e com o caminho (Figura 31).

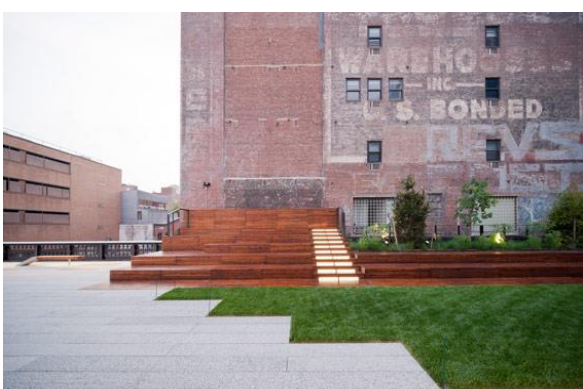


Figura 32 23rd St. Lawn and Seating Steps

23rd St. Lawn and Seating Steps

Localização | 23rd St.

No High Line também é possível encontrar todo um relvado ao longo de um quarteirão e à medida que avança no seu comprimento vai-se também sobrelevando os utilizadores em relação ao caminho (Figura 32). O relvado é uma mistura de *Festuca* com *Lolium perene* que funcionam bem em conjunto porque o *Lolium* tem uma boa capacidade de carga e a festuca lida bem com ambientes ensombrados.

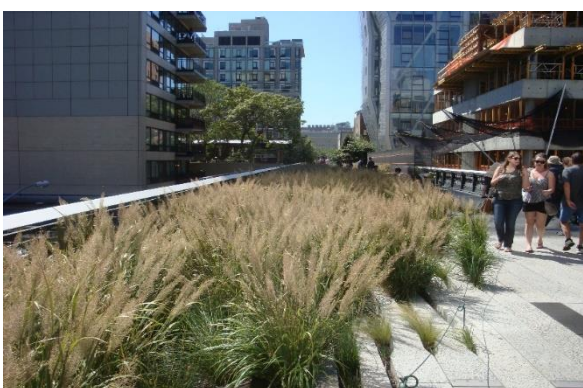


Figura 33 Meadow Walk

Meadow Walk

Localização | Entre a 23rd St. e a 25th St

Neste zonamento o caminho deambula entre galerias de arte, armazéns e arquitetura notável de West Chelsea (Figura 33). A vegetação que surge no Meadow Walk é em grande parte *Calamagrostis arundinacea* e herbáceas perenes resistentes ao sol como *Nepeta*, *Achillea filipendulina* e *Coreopsis*.



Figura 34 Philip A. and Lisa Maria Falcone Flyover

Philip A. and Lisa Maria Falcone Flyover

Localização | Entre a 25th St. e a 27th St.

O Falcone Flyover é uma espécie de rampa a partir do High Line que coloca os visitantes a 2,5m acima da altura original, sendo possível estar ao nível das copas de *Magnolia sassafras* e *Amelanchier* (Figura 34). De ambos os lados da plataforma existem armazéns históricos que oferecem proteção do vento e do sol, onde é possível desenvolver espécies de fetos e outras coberturas de chão características de bosques.

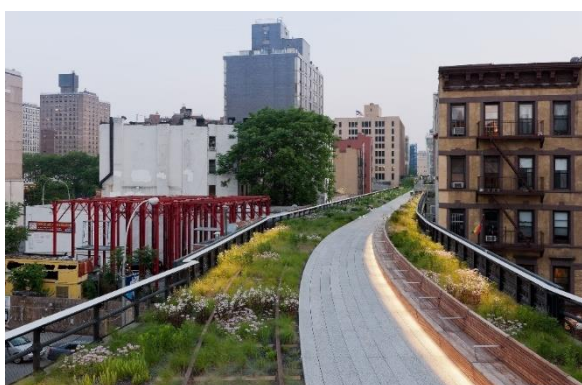


Figura 35 Wildflower Field & Radial Planting

Wildflower Field & Radial Planting

Localização | Entre a 28th St. e a 30th St.

À medida que a rampa anterior começa a descer chegamos a um percurso que acompanha dois quarteirões composto predominantemente de gramíneas (Figura 35). Encontramos *Panicum virgatum*, *Sporobolus heterolepis*, *Bouteloua curtipendula* e com algumas espontâneas como a *Echinacea*, *Aster* e *Coreopsis*. Esta vegetação é ainda pontuada por um pequeno bosque de *Betula populifolia* e *Juniperus*.

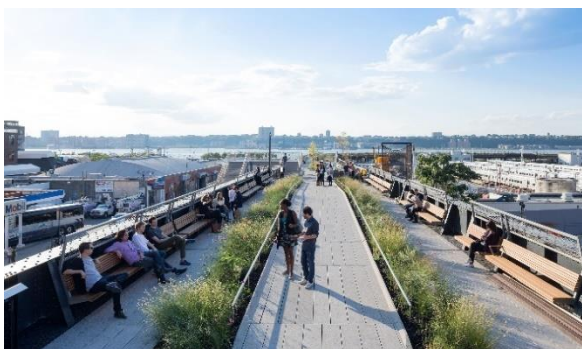


Figura 36 Eastern Rail Yards, Crossroads, & Pershing Square Beams

Eastern Rail Yards, Crossroads, & Pershing Square Beams

Localização | 30th St.

Neste ponto a estrutura do High Line é mais larga e a sua característica principal é uma ponte que eleva os visitantes em 60cm acima do nível da estrutura (Figura 36). Os canteiros

nas laterais da ponte são ricos em *Echinacea*, uma das plantas prediletas do parque. Em Pershing Square Beams temos a estrutura do High Line exposta e nos pontos afundados foram colocadas coberturas em silicone para as crianças poderem brincar. A vegetação aqui é mais sensorial sendo em grande parte plantas aromáticas como *Origanum 'rosenkuppel'* e *Lavandula angustifolia*.



Figura 37 Interim Walkway

Interim Walkway

Localização | Entre a 30th St. e a 33rd St.

O Interim Walkway tem um percurso em grilha estabilizada ao longo de um canteiro com vegetação espontânea (Figura 37). Aqui a presença de gramíneas é forte associando esta imagem à de uma pradaria, outras espontâneas são a *Hedeoma* e *Prunus serotina*.

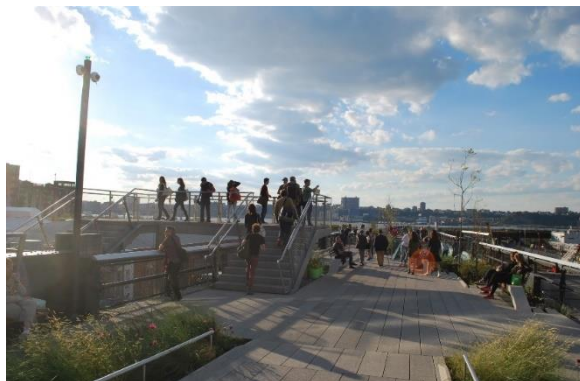


Figura 38 34th St. Entry Plaza & CSX Transportation Gate

34th St. Entry Plaza & CSX Transportation Gate

Localização | 34th St.

Este é o único espaço em que os jardins do High Line se conectam com as ruas da cidade (Figura 38). Aqui os canteiros têm vegetação espontânea que já brotava naturalmente nos tempos de abandono, chega-se mesmo a encontrar uma macieira em memória da que existia naquele local.

4.1.4 ESPAÇO VERDE E ORIENTAÇÃO

O High Line reflete os ciclos naturais da vida e morte e transmite a ideia de que se está num espaço espontâneo. Na perspectiva do designer de plantação Piet Oudolf a maior inspiração é a natureza, não para a copiar, mas para recriar as emoções sentidas na natureza. Apesar de o parecerem, estas manchas de vegetação colorida com aspeto espontâneo, não surgem assim naturalmente e é preciso muito planeamento e manutenção. Foi necessário prever como é que cada planta evoluía com o passar do tempo e planejar o jardim para todas as estações do ano, calculando e conjugando os momentos de floração das espécies usadas, e ainda prever e atrair algumas espécies animais através da escolha de espécies vegetais.

Deste modo, surgiu um espaço mais complexo a nível sensorial que transmite a sensação de natureza na sua perfeição sem esforço.

4.1.4.1 SUSTENTABILIDADE

A sustentabilidade ambiental é um dos principais valores do High Line, o parque é uma estrutura verde que reutilizou uma infraestrutura industrial tornando-a num espaço único e existe ainda um esforço para ter uma manutenção sustentável. Para isso a escolha das plantas foi muito importante, ao escolher espécies maioritariamente nativas, resistentes à seca e com uma baixa necessidade de manutenção, resultando num corte nos recursos gastos na paisagem. O High Line completa ainda o ecossistema ao albergar ainda uma série de espécies animais incluindo vários polinizadores que mantêm o equilíbrio ecológico.

Outra medida sustentável é sempre que for necessário um material ou peça, procurá-la num raio de 160km para reduzir a quantidade de combustível necessária para trazer esse elemento para o local. O mesmo acontece com as plantas escolhidas, ao serem nativas, são fáceis de encontrar em produtores locais e como estão adaptadas ao clima é mais provável que estas se adaptem reduzindo a probabilidade de estas perecerem e terem de ser substituídas.

4.1.4.2 MANUTENÇÃO

Sendo que o High Line funciona como um *green roof*, a rega mais adaptada é a de gota a gota, esta permite também que os canteiros retenham mais água o que combinado com a resistência à seca destas espécies faz com que os gastos de água sejam mínimos. Em casos de necessidade extra de água a rega é feita manualmente e adaptada à necessidade em questão.

Outro compromisso de manutenção é a compostagem. Todo o lixo produzido a partir da poda ou limpeza é compostado *in situ* evitando assim o gasto energético do transporte do lixo para um outro local e através da compostagem são reciclados os nutrientes das plantas devolvendo-os ao solo e evitando o uso de fertilizantes.

Tendo em conta que o High Line evita o uso de pesticidas e fertilizantes químicos, é seguido um plano integrado de controlo de pragas. O primeiro passo deste plano é a escolha de plantas bem-adaptadas ao clima e se mesmo assim houver algum sinal de doença são tomadas medidas pouco invasivas sendo por vezes feita uma remoção das espécies infetadas à mão.

A limpeza é feita apenas com produtos ecológicos certificados e quando necessário é utilizado papel reciclado. A neve é removida à mão com pás ou máquinas e quando necessário é utilizado um produto para derreter a neve seguro para as plantas e para o ambiente.

4.1.5 CIRCULAÇÃO



Figura 39 Mapa do percurso do High Line

próxima para as casas de banho, na 18th St. a Oeste da 10th Ave, na 20th St. a Oeste da 10th Ave., na 23rd Street com elevador, na 26th Street, na 28th Street, na 30th Street novamente com elevador, no cruzamento da 30th St. com a 11th Ave. e termina no cruzamento da 34th St. com a 12th Ave. com uma rampa. ¹³⁷

A figura 39 representa o percurso do High Line. Através da simbologia podemos perceber que existem entradas específicas para mobilidade reduzida, sejam estas elevadores ou rampas como é o caso da entrada pela 34th St. e outras entradas por escadas. O percurso pode ser feito na sua totalidade, percorrendo os 2,33km ou pode ser iniciado ou terminado em qualquer uma destas entradas/saídas:

Washington St. na Gansevoort St. neste ponto também existe um elevador de acesso, na 14th St. a Oeste da 10th Ave. aqui também com elevador, no cruzamento da 16th St. com a 10th Ave. com elevador e é a entrada mais

¹³⁷ «Where are the entrances to the High Line park in Manhattan? - Quora». Acedido 3 de Outubro de 2018. <https://www.quora.com/Where-are-the-entrances-to-the-High-Line-park-in-Manhattan>.

4.1.6 ESTRATÉGIA DE ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL/ ILUMINAÇÃO CÊNICA

A estratégia de iluminação é consistente ao longo do percurso e mantém-se num plano baixo, a acompanhar o perímetro do High Line, dando a impressão de que este flutua sobre a cidade (Figura 40). A iluminação suave delinea a silhueta da plataforma para quem a observa de baixo enquanto cria uma magnífica atmosfera para quem percorre o High Line. Todas as fontes de luz se mantêm abaixo do nível dos olhos evitando encadeamento, o efeito clarão, a obstrução do céu noturno, ou das vistas.¹³⁸



Figura 40 Exemplo de iluminação no High

4.2 MAIO'S MICROURBANIZACIÓ LESSEPS-VALLCARCA, BARCELONA, 2014. A COMUNIDADE A PAISAGEM URBANA E OS PROCESSOS PARTICIPATIVOS.

4.2.1 CONTEXTO

Maio's Microurbanització Lesseps localiza-se na avenida Vallcarca em Barcelona, entre os números 35 e 37 e foi concretizada em maio de 2014 a pedido da Câmara Municipal de Barcelona. A equipa integrante do projeto foi Anna Puigjaner, Maria Charneco, Guillermo Lopez, Alfredo Lérída com a colaboração de Oriol Reus.¹³⁹



Figura 41 Microurbanització Lesseps-Vallcarca

¹³⁸ «L'Observatoire International». Acedido 3 de Outubro de 2018. <https://www.lobsintl.com>.

¹³⁹ «Urban Space in Barcelona». Acedido 3 de Outubro de 2018. https://www.domusweb.it/en/news/2015/06/20/maio_urban_space_in_barcelona.html.

O projecto surge a partir de um pedido de microurbanização, uma intervenção urbana de carácter temporário que pretendia ocupar um espaço a aguardar planeamento a médio ou longo prazo (Figura 41). O objetivo não era apenas construir uma praça, mas uma infraestrutura que motivasse ao desenvolvimento deixando a comunidade marcar o seu carácter no espaço e ajustando-o conforme as vontades e necessidades).

A proposta do estúdio é basicamente uma matriz regular de postes (parte das colunas têm iluminação a outra parte são apenas colunas da mesma altura e diâmetro) que organizam o espaço fornecem iluminação e os sistemas elétricos. Os postes estão colocados de forma específica, numa matriz isotrópica (Figura 42) o que faz



Figura 42 Microurbanització Lesseps-Vallcarca 2

com que haja um custo mínimo com um aproveitamento máximo de espaço, é também uma instalação algo neutra o que incita a uma liberdade de usos. Assim sendo não foi o quadrado propriamente dito que foi projetado, mas sim a forma que permite uma expansão e futura completação.

Se a arquitetura não forem os edifícios, mas o que acontece neles, a matriz entendida como um sistema flexível inacabado, vai fornecer apenas as condições básicas exigidas por um espaço aberto, sem ditar o que acontece sobre a mesma.

A rede é então completa com um sistema de cabos tensionados que interliga as colunas. Estes cabos servem diferentes propósitos, servindo neste momento, de suporte de tela de ensombramento. A cor das luminárias têm também um sentido muito específico, já que tal como todos os elementos urbanos temporários e efémeros, as colunas ganham uma cor amarela.^{140 141}

¹⁴⁰ «Urban Space in Barcelona». Acedido 3 de Outubro de 2018.
https://www.domusweb.it/en/news/2015/06/20/maio_urban_space_in_barcelona.html.

¹⁴¹ «MAIO». AFASIAARCHZINE.COM (blog). Acedido 3 de Outubro de 2018.
<https://afasiaarchzine.com/2017/05/maio-5/>.

4.2.2 PROCESSO DE PROJETO

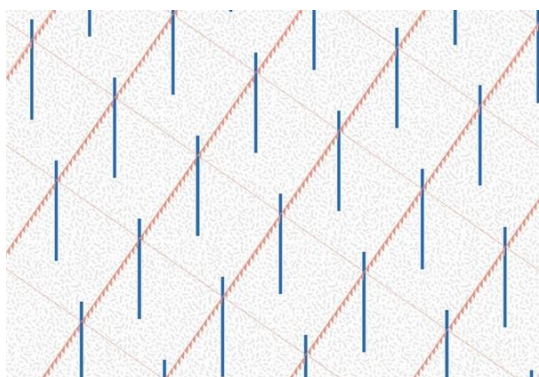


Figura 43 Desenho 1 para a Microurbanització Lesseps-Vallcarca

Em 2014 a Câmara Municipal de Barcelona planeou obras de micro-urbanização em 15 espaços da cidade que estivessem degradados ou inutilizados para que esses espaços se transformassem em espaço público de qualidade e que permitissem dar algum apoio às rotinas a uma escala de vizinhança. O objetivo era criar áreas ajardinadas, colocar bancos, nova iluminação e áreas de recreio, para revitalizar as comunidades e melhorar a sua qualidade de vida (Figura 43).

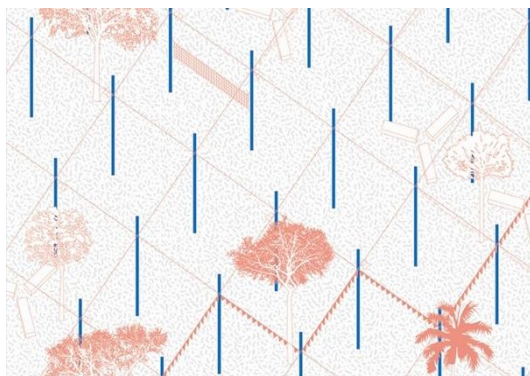


Figura 44 Desenho 2 para a Microurbanització Lesseps-Vallcarca

O Departamento de Urbanismo encomendou estes projetos a jovens arquitetos e é nesta iniciativa que Maio's Microurbanització Lesseps-Vallcarca se insere.¹⁴²

O projeto começa com uma trama quadrangular de 8x8 metros e em cada vértice é colocado um poste, estes postes são interligados por cabos em tensão (Figura 44).



Figura 45 Desenho 3 para a Microurbanització Lesseps-Vallcarca

Como é possível ver nas ilustrações, o espaço é completamente modificável, desde bandeiras penduradas, a redes desportivas, a toldos, etc (Figura 45).

Para além desta estrutura principal muito simples, o espaço foi complementado com bancos em betão com umas cadeiras em plástico amarelo anexadas e equipamentos para crianças.

¹⁴² «As obras de micro-urbanização são finalizadas em 15 espaços da cidade: Assessoria de Imprensa». Acedido 4 de Outubro de 2018. <http://ajuntament.barcelona.cat/premsa/2014/08/05/finalitzen-les-obres-de-microurbanitzacio-a-15-espais-de-la-ciutat/>.

4.2.3 ZONAS E ATIVIDADES

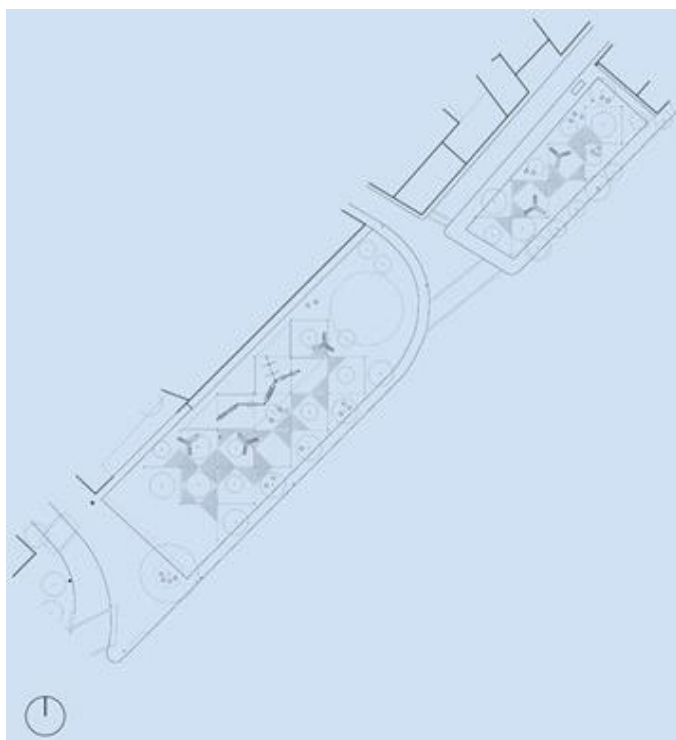


Figura 46 Plano da Microurbanització Lesseps-Vallcarca

Apesar de o espaço ser maioritariamente livre, existe ainda uma preparação para algumas atividades (Figura 46).

É possível estar sentado, mais ou menos isolado. Já que existem 3 tipos de bancos fixos e em todos eles é possível estar em grupo, sendo que nos bancos de 3 pontas é possível que sejam grupos maiores.

Existem dois grupos de equipamento para crianças. Um com uma cerca e equipamentos tradicionais, que resulta melhor para uma faixa etária mais baixa e outro equipamento mais interativo,

uma rede que funciona como escalada, que provavelmente resulta melhor para os mais crescidos.

Fora os equipamentos presentes as atividades que aqui podem acontecer são bastante vastas, já que o espaço foi pensado precisamente para isso. Desde mercados, a espetáculos, aulas de ioga, a versatilidade do espaço é muita.

4.2.4 ESPAÇO VERDE E ORIENTAÇÃO

A praça situa-se a 5 minutos do metro de Lesseps e a 5 minutos do metro de Vallcarca. Em termos de vegetação o plano é relativamente simples, já que o pavimento é composto por gravilha e não existem canteiros nem relvados o plano de plantação inclui apenas árvores que são na sua maioria *Tipuana tipu*.

O plano de plantação joga com a matriz delineada pelos postes, colocando cada árvore no centro dos quadrados, o resultado acaba por ser muito interessante visto que os troncos das árvores acabam ser também eles postes, dentro daquela matriz.

4.2.5 CIRCULAÇÃO

A circulação neste espaço acaba por ser bastante livre já que as colunas não apresentam um grande impedimento em termos espaciais. E o próprio espaço está desenhado para que possa ter uma massa de gente agrupada ou largos caminhos.



Figura 47 Colagem conceptual 1 para Microurbanització Lesseps-Vallcarca

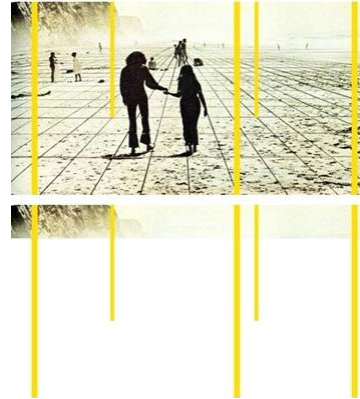


Figura 48 Colagem conceptual 2 para Microurbanització Lesseps-Vallcarca

As colagens (Figuras 47 e 48) fazem a tradução desse mesmo conceito, uma com uma multidão por entre os postes e outra como se o espaço entre postes fossem largas avenidas.

4.2.6 ESTRATÉGIA DE ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL/ ILUMINAÇÃO CÊNICA

A iluminação artificial é bastante linear, sendo composta por pequenos holofotes colocados em alguns dos postes da matriz, estes estão direcionados para as zonas de atividade e estão posicionados abaixo do nível das copas das árvores (Figura 49).

A iluminação cênica é um pouco mais trabalhada principalmente se



Figura 49 Microurbanització Lesseps-Vallcarca

pensarmos na manipulação da luz diurna. Nesse sentido foram aplicados uns toldos temporários, que acabam por fazer um jogo de sombras interessante que demarca a matriz. Os toldos resultam em riscas no chão que preenchem metade do quadrado da matriz na diagonal.

Pode-se também considerar, que com os cabos tensionados seria bastante fácil criar outras manipulações da luz, tapando com panos de maneiras diferentes, jogando com materiais e cor.

4.3. PRAÇA D. DIOGO DE MENEZES, CASCAIS, 2011. LUZ GERADORA DE PAISAGEM URBANA.

4.3.1 CONTEXTO

O projeto de Arranjos de Superfície do Parque de Estacionamento da Praça D. Diogo de Menezes concretizado por Miguel Arruda em 2009. Em 2011 recebe o prémio “Mies van der Rohe”, que seleciona projetos de arquitetura contemporânea, na Europa.

Os pontos de partida para o projeto foram a necessidade de valorizar a leitura rochosa da muralha da fortaleza, quer durante o dia como durante a noite e o facto de Cascais não ter muitos espaços exteriores com carácter de praça.



Figura 50 Praça D. Diogo de Menezes à noite

O projeto é responsável pelo tratamento da laje de cobertura e dos volumes salientes dos acessos verticais ao interior do parque de estacionamento (Figura 50).

4.3.2 PROCESSO DE PROJETO

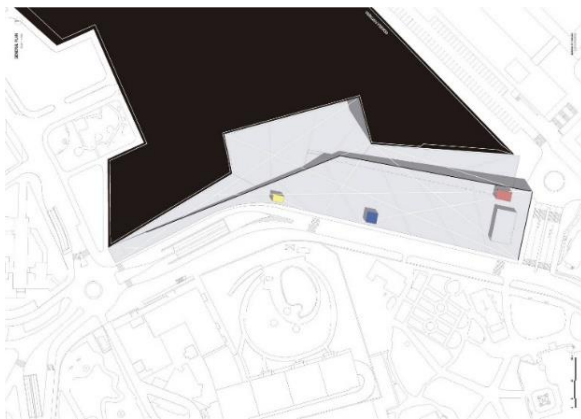


Figura 51 Plano Geral da Praça D. Diogo de Menezes

O projeto começa por analisar a envolvente, de um lado existe a muralha e o contexto histórico da zona e por outro lado existe uma falha no concelho em termos de espaço aberto com uma configuração de praça.

Parte-se então, para um desenho simples que se foca bastante na muralha, com bastante espaço para qualquer atividade e com acessos ao interior do parque de estacionamento e ao museu. A abordagem mais relevante, que altera todo o projeto é a iluminação que se encontra toda à superfície sem interferir com a abertura total da praça (Figura 51).

4.3.3 ZONAS E ATIVIDADES

Apesar de este espaço funcionar como praça o seu desenho não é completamente plano. O facto de haver uma discrepância de cotas entre o início do Parque Marechal Carmona junto ao Largo da Assunção e o final do mesmo junto à Casa de Sta Maria, resultou numa movimentação de planos, e apesar de dar uma nova identidade ao conceito de praça, acaba por cumprir com as acessibilidades necessárias ao mesmo tempo que dinamiza o espaço com dois espaços-percurso.

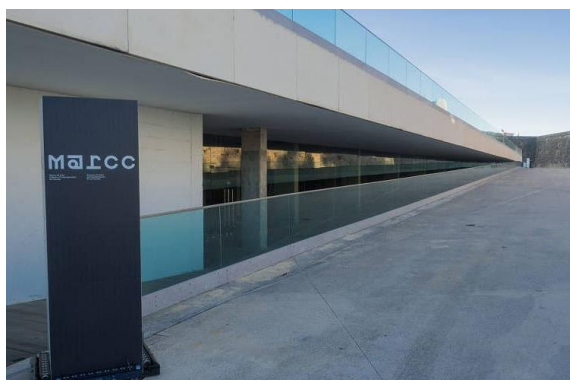


Figura 52 MARCC, museu de arte urbana contemporânea de Cascais

Sendo uma praça existem diversas atividades possíveis, já foi inclusive palco para uma peça de Teatro, mas seria possível realizar festivais, concertos, mercados ou outras atividades comunitárias.

Por debaixo desta cobertura magnífica localiza-se o parque de estacionamento e dentro do próprio parque, surge neste ano de 2018 o MARCC, museu de arte urbana contemporânea de Cascais (Figura 52), a partir de uma parceria entre a Câmara Municipal de Cascais e o artista plástico Alexandre Farto também conhecido por Vhills.

4.3.4 ESPAÇO VERDE E ORIENTAÇÃO

Como se pretendia com este projeto criar uma praça e não um jardim, a vegetação não foi considerada, deste modo é possível ter uma maximização da utilização do espaço (Figura 53).

Ainda assim, este espaço está planeado para resolver todas as questões relacionadas com a rede de energia e de água e tudo a partir do pavimento.



Figura 53 Praça D. Diogo de Menezes

Para enaltecer a muralha e para dar a ideia de que o espaço é amplo e neutro o suficiente para albergar qualquer evento a escolha do material de revestimento foi betão branco.

4.3.5 CIRCULAÇÃO

A circulação pode ser feita livremente nos dois níveis diferentes. Ambos os níveis têm acessos a mobilidade reduzida com uma entrada em rampa junto à rotunda e uma outra a meio do comprimento, é também possível aceder a este nível superior através de escadas. O acesso ao nível inferior é feito apenas por rampa. A entrada no parque de estacionamento ou no museu pode ser por rampa ou elevador (Figura 54).

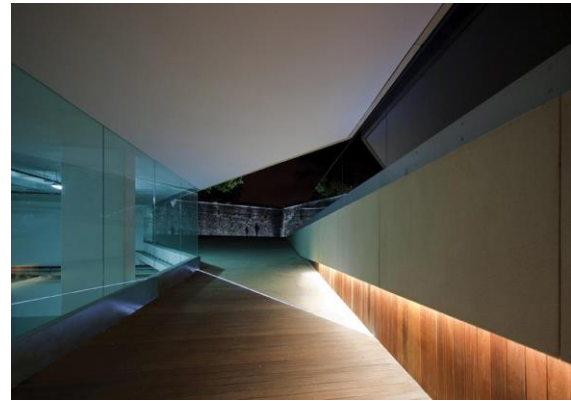


Figura 54 Entrada para o estacionamento

4.3.6 ESTRATÉGIA DE ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL/ ILUMINAÇÃO CÊNICA

Como afirma o arquiteto¹⁴³, “Conscientes de que a luz constitui hoje, um elemento decisório ao nível da composição arquitetónica, nomeadamente quando se tratam de edifícios ou construções de inserção urbana relevante, houve um especial cuidado com o tratamento



Figura 55 Praça D. Diogo de Menezes sem candeeiros

lumínico quer da superfície da muralha, quer da superfície da praça, quer ainda das caixas de acesso verticais que assumem colorações diferenciadas. Sempre com o intuito de valorizar a referida superfície e de não perturbar a superfície da praça, optou-se por se recusar a colocação de candeeiros, substituídos por um desenho lumínico à superfície (...). Assim, é enaltecida a muralha no seu tratamento lumínico do espaço. É também importante referir que o uso de candeeiros foi recusado desde início de modo a não haverem interferências com os pontos a realçar (Figura 55).

A iluminação da muralha é feita debaixo para cima a partir do que parece ser uma caixa de luz contígua à muralha (Figura 56), este tipo de iluminação realça a textura da mesma e a fonte de luz é apenas uma bordadura continua embutida no

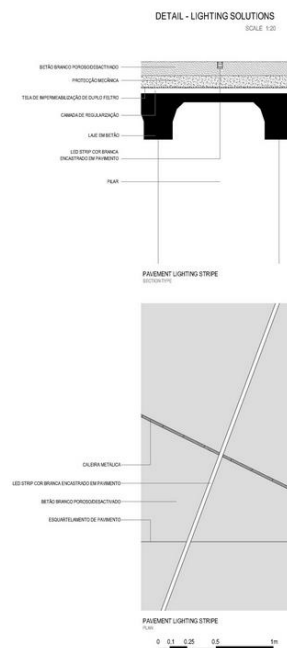


Figura 56 Iluminação artificial/ iluminação cênica da Praça D. Diogo de Menezes

¹⁴³ <https://www.archdaily.com.br/br/767755/arranjos-de-superficie-do-parque-de-estacionamento-da-praca-d-diogo-de-menezes-miguel-arruda-arquitectos-associados>

chão. Os elevadores ganharam um carácter de instalação com umas caixas de luz que vão mudando de cor. A iluminação no pavimento foi planeada de maneira a não ofuscar a muralha, e o projetista optou por um desenho simples de linhas de luz, inspirado nos mapas quinhentistas de navegação (Figura 56).

5. PROJETO PARA A ANTIGA FEIRA POPULAR DE ENTRECAMPOS

Neste capítulo apresenta-se uma proposta para a Antiga Feira Popular. Descreve-se a estratégia e linhas de ação para a requalificação do espaço público através do desenho de um sistema de iluminação que permita gerar e dinamizar as atividades noturnas.

5.1 CONTEXTO

O projeto tem lugar em Entrecampos, no terreno da antiga Feira Popular. Procura-se delinear uma intervenção tendo em atenção, o projeto da Câmara Municipal de Lisboa - Operação Integrada de Entrecampos e com a Escola de Verão Internacional “*International Conference and Summer School’2018 SUSTAINABLE DESIGN Open Spaces in Lisbon*” parceria do ISCTE-IUL, ISA e IGOT que teve como ponto fulcral, a temática da participação comunitária e sustentabilidade, a ecologia urbana, e inovação social digital.¹⁴⁴

5.2 PROCESSO DE PROJETO

Parte I - Análise

Para dar início ao projeto começou por se fazer uma análise espacial dos pontos principais a ter em consideração (Figura 57), e assim delinear um sentido ou trabalhar ligações. Os pontos em questão incluíam a Estação de Entrecampos, a área da antiga Feira Popular, o corredor transversal que liga a r. da Cruz Vermelha à r. José Carlos dos Santos e o Campo Grande, esta planta foi representada com cada um destes pontos destacados com uma cor para cada.



Figura 57 Análise de Pontos Foco



Figura 58 Operação Integrada de Entrecampos

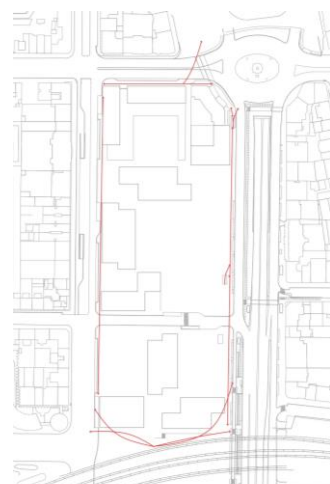


Figura 59 Análise de fluxos

Foi feita uma planta representativa da Operação Integrada de Entrecampos que é um ponto de partida em termos de ocupação espacial e de conceito de projeto (Figura 58). Cada uso diferente da OIE é representado com uma cor diferente.

¹⁴⁴ Disponível on line <https://sustainabledesignopenurban.weebly.com/> Consultada a julho 2018.

Foram ainda representados os fluxos de movimentação pedonal no espaço (Figura 59), de modo a ter uma noção dos caminhos mais fulcrais a definir. Deste modo é possível criar um desenho de percursos que funcione e são perceptíveis as necessidades adicionais de mobilização.

Parte II – Estratégia

A partir do projeto desenvolvido na *Summer School* surge um muro híbrido, com funções ecológicas e conceptuais, como proposta principal. O muro e as suas diferentes funções são assim representados num diagrama explicativo (Figura 60).

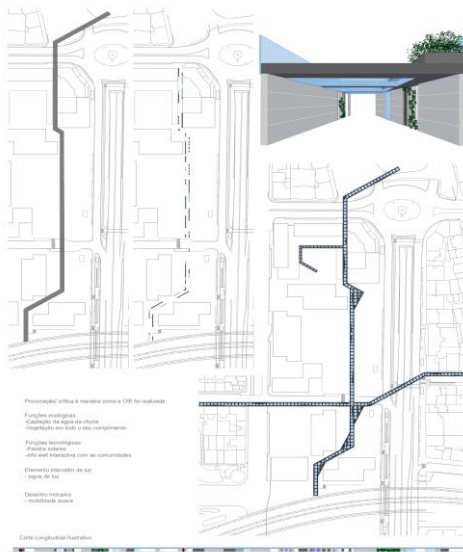


Figura 60 Estratégia Muro

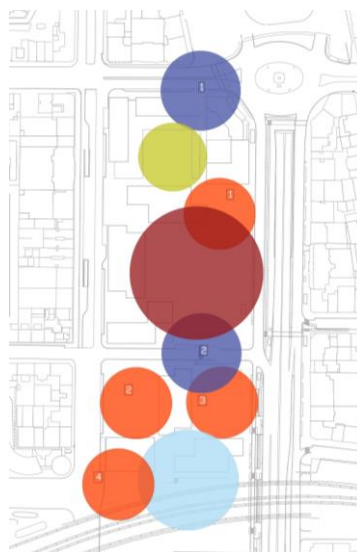


Figura 61 Estratégia Zonamento



Figura 62 Estratégia Iluminação

Foi definido um zonamento do espaço (Figura 61), a partir dos seus diferentes usos e tendo em conta o conceito de sustentabilidade e as necessidades da comunidade.

A estratégia de iluminação proposta é representada de forma diagramática com uma simbologia de acordo com os diferentes tipos de iluminação que se vai alterar de acordo com os usos (Figura 62).

Parte III – Proposta

Para a proposta foram tidos em conta os casos de estudo como elementos de inspiração. Começa-se por criar um plano de pavimentos, onde se vão hierarquizar percursos e marcar as diferentes áreas. É realizado um plano de iluminação, com a posição exata dos focos de luz. Ainda um plano de plantação detalhado, com os canteiros da plataforma e com os do nível zero. Por fim é concretizado um plano geral, onde constam todos os elementos mencionados até então.

5.3 ZONAS E ATIVIDADES

A horta bio comunitária (Figura 63), contam canteiros sobrelevados a 1 metro do chão, onde podem ser plantados quaisquer legumes. Ao serem sobrelevados, os canteiros permitem uma utilização inclusiva por não exigir grandes esforços para trabalhar a terra e fazem ainda com que não seja necessário fazer uma remediação do solo para que os legumes não fossem contaminados pela poluição do mesmo. Existem ainda árvores para consumo como frutíferas, loureiros, figueiras, etc. Esta zona tem como sempre acesso do piso zero, mas tem também uma rampa de acesso direto a partir da plataforma.

Na zona do mercado semanal (Figura 64) é feito um jogo com o desenho da plataforma e é esse que vai delimitar o espaço. Tanto a iluminação quanto os bancos vão surgir a partir desse desenho. A vegetação é colocada a Norte e a Este para criar uma sensação de conforto e proteção. A ideia deste espaço é que sejam realizados eventos e um mercado biológico, possivelmente, mas não exclusivamente com os legumes da horta bio comunitária. Devido ao espaço aberto e à iluminação artificial existe a possibilidade de criar eventos noturnos que juntem muita gente.

Na área para atividades dinâmicas (Figura 65), como o nome indica era pretendido utilizar esse espaço para atividades diversas e inclusiva quer a nível de mobilidade suave como a nível etário. Os espaços estão preparados para oferecer descanso para quem quiser estar sentado a desfrutar do seu dia ou atividade intensa com muito espaço para correr, andar de patins, skate etc... Para esta área tendo em conta as dimensões e o facto de ser resguardada, foi também pensada a possibilidade de serem criadas noites de cinema ao ar livre com projeções no muro.

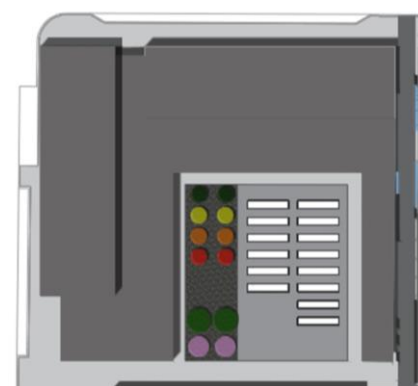


Figura 63 Horta Bio Comunitária



Figura 64 Zona do Mercado Semanal



Figura 65 Área para Atividades Dinâmicas

No espaço de almoços/ compostagem (Figura 66), é possível não só almoçar sozinho ou em conjunto com os colegas, mas também reciclar e compostar o que sobrar do almoço. Neste mesmo espaço encontra-se uma *InfoWall*, que vai informando os transeuntes de informações acerca das condições ecológicas e de qualquer questão colocada pela associação de moradores.

Na zona de permanência convidativa (Figura 67) é possível descansar, num local um pouco mais recôndito por entre os canteiros de gramíneas, com grandes espelhos de água e protegido por uma fileira de *Populus alba*.

Já na zona da Estação (Figura 68) o espaço foi planeado para que seja possível aguardar pelo comboio ou autocarros num espaço agradável ao invés de uma plataforma. Este espaço é também equipado de tomadas e carregadores o que torna o espaço mais tecnológico e com que forneça mais do que um serviço às comunidades.

O muro (Figura 69) vai acompanhando todas estas zonas e acaba por ir fazendo paralelismos com as mesmas. É um elemento que surge a partir de uma crítica à maneira como a Operação Integrada de Entrecampos foi feita, tendo em conta que foram criadas barreiras entre as comunidades e o projeto pré-definido, e ainda uma crítica à separação física entre a habitação com rendas acessíveis e a habitação de venda livre. Em modo de provocação surge este muro serve funções ecológicas através da presença de vegetação em todo o seu comprimento e aproveitamento da água da chuva para a utilização na rega. Tem funções tecnológicas já que nas laterais exteriores tem painéis solares de modo a suportar os gastos energéticos aqui utilizados, e tem ainda uma *InfoWall* que permite às pessoas publicar as suas críticas ou incentivos no muro, a partir de uma *app*. Nesta *InfoWall* surgem também temporariamente informações ecológicas do espaço, níveis de CO2 etc. O muro acaba também por ser um elemento que vai jogar com a luz natural, com diversas aberturas e fechamentos de ambos os lados e uma plataforma em vidro. Percorrê-lo, principalmente no

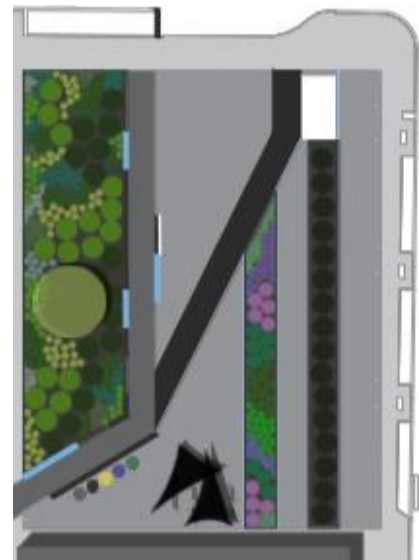


Figura 66 Espaço de Almoços/ Compostagem

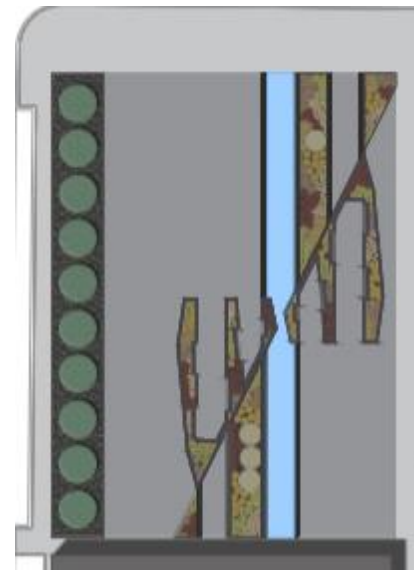


Figura 67 Zona de Permanência Convidativa

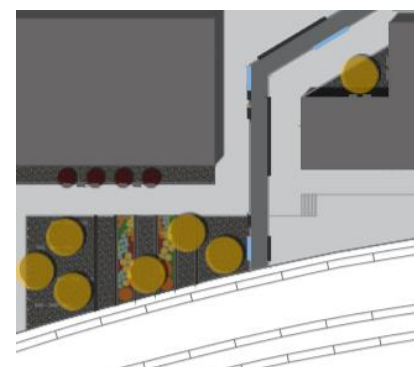


Figura 68 Zona da Estação

nível zero, torna-se um passeio cénico com muitos jogos de luz/sombra. O muro foi também pensado de forma inclusiva, já que os seus acessos são rampas com menos de 6% de inclinação.



5.4 ESPAÇO VERDE E ORIENTAÇÃO

O espaço verde aparece de diversas maneiras, o principal foco aqui era desenhar um continuum. Assim sendo todo o muro tem pontos de vegetação, no nível zero dentro do mesmo surgem trepadeiras que se enlaçam em cabos de aço e criam paredes verdes que filtram a luz. Na plataforma estão dispostos canteiros ao longo de todo o percurso e são estes que acabam por modelar a maneira como a plataforma é percorrida. O plano de plantação procura criar um paralelismo com as manchas de vegetação de Piet Oudolf no High Line. As espécies escolhidas são conjugadas entre a plataforma e os espaços adjacentes, para manter também alguma coesão visual e trazer alguma identificabilidade aos próprios espaços, sendo que é possível identificar o local onde se localiza através de uma leitura da paleta de cores ou claro, pelas espécies.

Figura 69 Ilustração do Muro

5.5 CIRCULAÇÃO

A circulação principal neste espaço é feita em dois níveis diferentes. A plataforma, no nível superior do muro que liga a estação de Entrecampo diretamente ao Campo Grande num desenho linear e ainda na transversal da rua Cruz Vermelha à José Carlos dos Santos. No nível zero é possível percorrer o mesmo percurso da plataforma, mas dentro do muro sendo que é ainda assim é possível entrar e sair para os espaços adjacentes ao mesmo em zonas em que este tem aberturas. Sendo que este muro passa por entre edifícios foram planeadas aberturas no muro em quaisquer cruzamentos de caminhos da proposta da OIE.

5.6 ESTRATÉGIA DE ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL/ ILUMINAÇÃO CÉNICA

Um dos focos principais para a iluminação era que fosse totalmente sustentável sendo assim, ao longo do muro das paredes do muro estão dispostos painéis solares e estes vão alimentar toda a iluminação do muro e dos espaços adjacentes. E toda a iluminação é feita com LED, com luz quente amarela, as lâmpadas com melhor relação qualidade custo e que libertam menos gases para a atmosfera e a luz amarela vai ser menos disruptora do ciclo circadiano.

A iluminação varia de acordo com o que está a ser iluminado ou com a zona em questão. Em todos os casos foi seguido um critério ecológico para evitar a poluição luminosa, controlando ao máximo a projeção de luz para o céu. Mantém-se assim na maior parte das vezes um ângulo de cima para baixo.

O muro tem quatro tipos de iluminação, dois para o nível zero (Figura 70), sendo um do exterior e do interior e outros dois para a plataforma (Figura 71). Na plataforma a iluminação procura ser envolvente e é então realizada de duas maneiras, quando em contacto com os canteiros a iluminação é concretizada com pequenos focos direccionados para as plantas e com proteções superiores, sendo a iluminação em 180 graus apenas laterais o resultado é uma luz suave quase unicamente refletida das plantas e um interessante jogo de sombras, também muito inspirada na iluminação encontrada no caso de estudo do High Line. Ao longo do percurso, na ausência de canteiros surgem umas linhas de luz nas laterais dos painéis de vidro da plataforma acompanhando o desenho das vigas de sustentação e mantendo uma proteção superior, para evitar a dispersão de luz. Já no nível zero, do

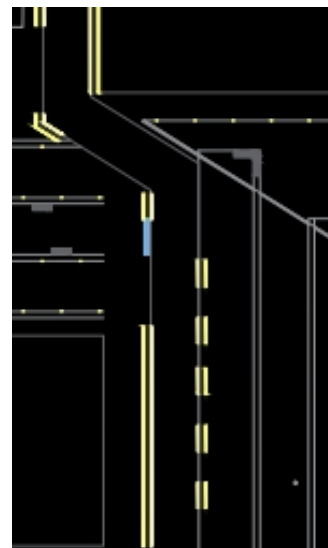


Figura 70 Iluminação Interior e Exterior do Muro (nível zero)

lado interior, por baixo da plataforma, a ideia era jogar com a luz e a sua ilusão de profundidade e foram trabalhadas linhas embutidas em cada parede de betão que iluminam na horizontal e puxam o olhar para o interior do corredor. Durante o dia são feitos jogos de luz natural de um ponto superior com a plataforma em vidro e com a ritmicidade com as vigas de suporte em aço e da lateral as aberturas no muro, as paredes de vidro e as paredes de trepadeira vão criando jogos diferenciados de luz e sombra que criam dinamismo ao longo de todo o percurso. Já do lado exterior foram colocados apliques minimais no topo do muro, abaixo da guarda de vidro, que iluminam de cima para baixo, as várias paredes do muro em betão, inspiração que partiu do caso de estudo da Praça D.Diogo de Menezes em Cascais com a iluminação enaltecedora da muralha.

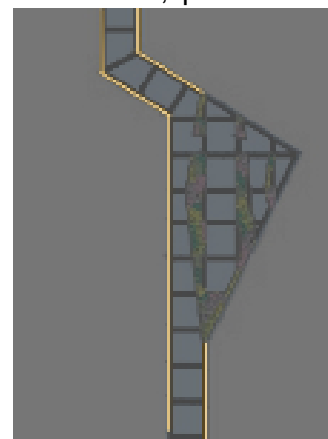


Figura 71 Iluminação da Plataforma

Na horta bio comunitária (Figura 72) a iluminação é feita a partir da parte superior dos canteiros sendo projetada para baixo em todo o seu perímetro, deste modo a iluminação não interfere com a visão dos presentes e é suficiente para trabalhar. Na zona das árvores de fruto existem também uns focos de luz envolvente, com uma abertura de 90 graus, direccionados para as mesmas, também com proteção superior.

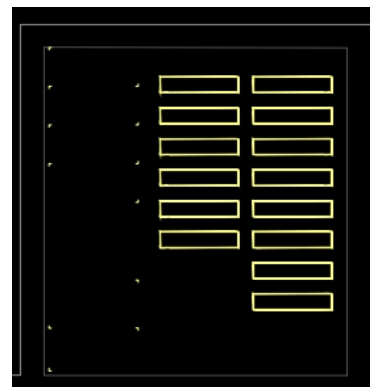


Figura 72 Iluminação Horta Bio Comunitária

Na zona do mercado semanal (Figura 73) criou-se um jogo perceptível de uma perspectiva sobrelevada que conjuga a plataforma e o piso térreo em linhas, sendo que o desenho das vigas de suporte continua para o nível zero resultando em linhas paralelas, nas junções dessa matriz foram posicionados postes cilíndricos com uma fenda vertical de um dos lados. Esta matriz de postes na sequência da plataforma é inspirada no caso de estudo da Microurbanizació Lesseps, Vallcarca, de modo a trabalhar também a possibilidade para a apropriação comunitária. Este espaço está preparado para poder receber um mercado ou eventos que funcionem durante a noite e foi por isso definido que a luz tivesse um pouco mais de intensidade, do que as restantes.

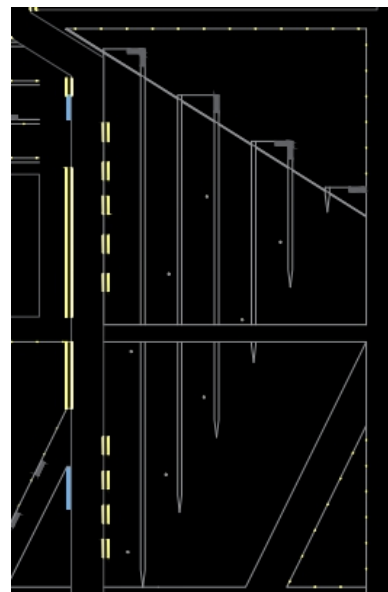


Figura 73 Iluminação da Zona de Mercado Semanal

Na área para atividades dinâmicas (Figura 74), por ser mais aberta e central quis-se manter alguma fluidez e era pretendido aproveitar toda este espaço ininterrupto para uma dinamização e com abertura a diferentes utilizações. Ainda assim foram colocados os já mencionados focos de 180 graus também direcionados para a vegetação e as paredes do muro também são iluminadas, há exceção de uma o que permite a possibilidade de ter cinema ao ar livre projetado no muro.

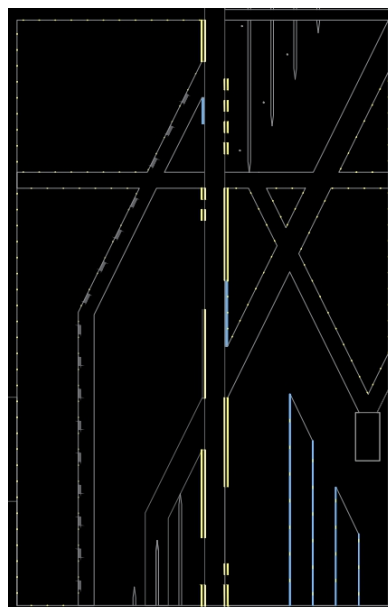


Figura 74 Iluminação da Área para Atividades Dinâmicas

Na área de almoços/ centro de compostagem (Figura 75) a iluminação é feita numa das paredes do muro e com focos dentro das linhas de água que atravessam o espaço. Estes focos são a única fonte de luz direcionada para cima, mas com a água esta é bastante dissipada. Uma das paredes do muro representa a *InfoWall*, o que por si só oferece também luz.

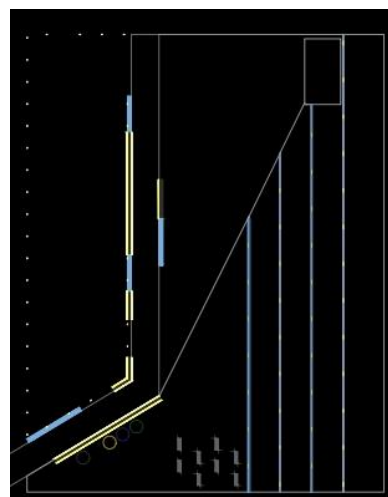


Figura 75 Iluminação da Área de Almoços/ Compostagem

Do lado esquerdo, na zona de permanência convidativa (Figura 76) a iluminação repete três tipos de iluminação, os focos de luz de 180 graus, na zona dos canteiros, os focos de 90 graus, na fileira dos *Populus alba* e por fim os focos de luz ascendente na água.

Na estação de Entrecampos (Figura 77) utilizam-se os focos de 90 graus na fileira de *Prunus Cerasifera var. pissardii*, e do outro lado, direcionados para todas as *Gingko biloba*. Adicionalmente surgem também nos canteiros os focos de 180 graus.

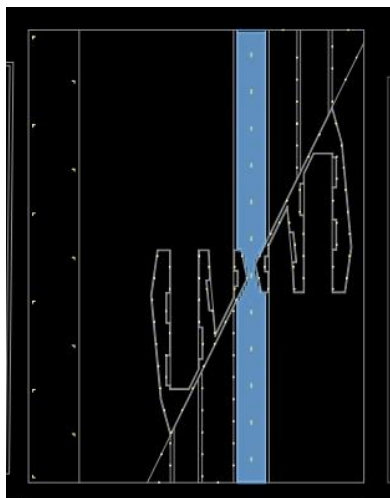


Figura 76 Iluminação da Zona de Permanência Convidativa

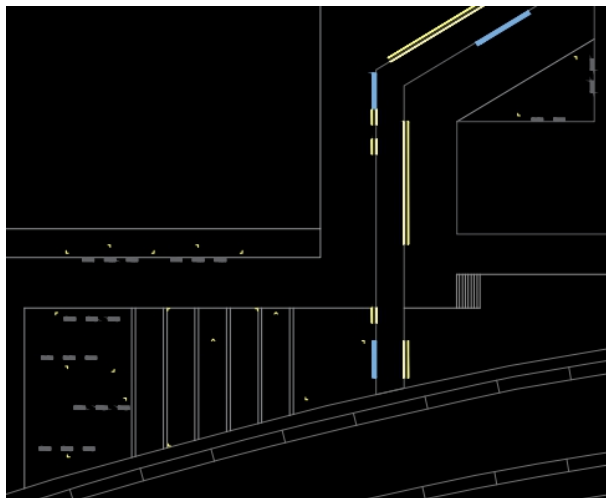


Figura 77 Iluminação na Estação de Entrecampos

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a banalização do uso da eletricidade, a luz inunda as cidades e todos os espaços público e privados. Contudo ao se desenvolver uma maior consciencialização acerca do aquecimento global e da poluição responsável, dá-se um ponto de viragem, sobre quais as verdadeiras necessidades de iluminação e o que estas simbolizam.

Apesar de continuarem a haver aspetos muito positivos na luz, natural e artificial, há que ponderar a influência que esta tem na segurança das comunidades, no ambiente, no ponto de conforto e na saúde dos seres vivos. Para isso é necessário reconfigurar as noções pré-concebidas do que é um espaço bem iluminado. Analisar e comparar diferentes formas de iluminar a cidade e o espaço público em geral, resulta numa iluminação mais ponderada e adaptada ao espaço em questão. É necessário pensar em diferentes escalas do território, simultaneamente, para um resultado coeso e que incite à permanência.

Ao analisar os diferentes casos de estudo é possível confirmar que já existem alguns projetos que vão além do convencional ou da legislação, preocupando-se na criação de ambiências e espaços harmoniosos com a envolvente. A proposta final pretendeu seguir esses mesmos padrões de iluminação, mantendo a maioria dos focos de luz abaixo do nível do olhar e criando jogos de luz por todo o espaço.

7.BIBLIOGRAFIA

- Box, Paul C. «Major Road Accident Reduction by Illumination», sem data.
- Brandston, Howard. «Aprender a Ver, a Essência do Design da Iluminação», São Paulo: De Maio Comunicação e Editora, 2010.
- Bullough, John D., B. Ralph Chou, Robert Dick, Joan E. Roberts, Sébastien Giguère, e David Welch. «Environmental Impact of Light Pollution and Its Abatement». Canada: The Royal Astronomical Society of Canada, Dezembro de 2012.
- Byrne, Alex, e David R. Hilbert. «Urban light and color». Em *New Geographies, 3: Urbanisms of Color*, 64,65,66,67,68,69,70,71. Cambridge, Ma: Harvard University Press, sem data.
- Calvillo Cortés, Amparo Berenice, e Luis Eduardo Falcón Morales. «Emotions and the Urban Lighting Environment: A Cross-Cultural Comparison». *SAGE Open* 6, n. 1 (25 de Janeiro de 2016): 215824401662970. <https://doi.org/10.1177/2158244016629708>.
- Castel-Branco Próspero dos Santos, Maria João. «A luz como elemento construtor». Instituto Superior de Agronomia, 2006.
- Cavallo, Cláudia. «Entrevista a José Miguez “Iluminação Públic. Qualificando a iluminação das cidades”». *Revista Lume Arquitetura*, sem data.
- Cellucci, Lucia, Chiara Burattini, Dionysia Drakou, Franco Gugliermetti, Fabio Bisegna, Andrea Vollaro, Ferdinando Salata, e Iacopo Golasi. «Urban Lighting Project for a Small Town: Comparing Citizens and Authority Benefits». *Sustainability* 7, n. 10 (21 de Outubro de 2015): 30–44. <https://doi.org/10.3390/su71014230>.
- Charnley, Megan, e Tom Jarvis. «In the shade: lighting local urban communities» Kensington Gore, London: Helen Hamlyn Center for Design, Royal College of Art, 2012.
- Cordeiro, Bruno Cordovil da Silva. «A iluminação pública em Lisboa e a problemática da história das técnicas». Universidade de Lisboa, Instituto de Ciências Sociais, 2006.
- Cullen, Gordon. «Paisagem urbana». Lisboa: Edições 70, 2009.
- David, Joshua, e Robert Hammond. «High Line: the inside story of New York City’s park in the sky» 1st ed. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2011.
- Kort, Y.A.W. de, W.A. IJsselsteijn, A. Haans, D. Lakens, I. Kalinauskaite, e A.C. Schietecat. «De-escalate: Defusing escalating behaviour through the use of interactive light scenarios». Eindhoven, The Netherlands: Technische Universiteit Eindhoven, 2014.
- Delumeau, Jean. «A Realidade do Mito». Brasil, 2004.
- Downing, A. J., e Robert C. Twombly. «Andrew Jackson Downing: essential texts». First edition. New York: W.W. Norton & Company, 2012.
- Ecological Urbanism Conference. «Ecological Urbanism» Editado por Mohsen Mostafavi e Gareth Doherty. Revised edition. Zürich: Lars Müller Publishers, 2016.
- Estevam, José. «A iluminação da cidade». *Revista Municipal*, 1958.

- Farrington, David P., e Brandon C. Welsh. «Improved Street Lighting and Crime Prevention». *Justice Quarterly* 19, n. 2 (Junho de 2002): 313–42.
<https://doi.org/10.1080/07418820200095261>.
- Field, David Dudley. «An historical sketch, Congregational, of the church in Stockbridge, Mass». New York: J. A. Gray, printer, 1853.
- Freire de Oliveira, Eduardo, e Câmara Municipal de Lisboa. «Elementos para a historia do municipio de Lisboa» Vol. V. Lisboa Typographia universal, 1882.
- Freire de Oliveira, Eduardo, A. Esteves Rodrigues da Silva, e Câmara municipal de Lisboa. «Elementos para a história do municipio de Lisboa» Vol. I. Lisboa, Typographia universal, 1882.
- Gates, Casey. «Energy Efficient Landscape Lighting». University of California, Davis, 2008.
- Gómez, Frederico de la Paz, Pedro Sanhueza, e Javier Díaz Castro. «Practical guide for outdoor lighting, efficient lighting control of light pollution». Chile: IAC/OTPC, Julho de 2010.
- Guedes, Manuel Vaz. «Um Acendedor Automático para Velas Jablochhoff». *Revista Robótica*, Maio de 1997.
- Hall, Peter, e Pérola de Carvalho. «Cidades do amanhã uma história intelectual do planeamento e do projeto urbanos no século XX». São Paulo: Perspectiva, 2007.
- Harris, Charles W., Nicholas T. Dines, e Kyle D. Brown, eds. «Time-saver standards for landscape architecture: design and construction data» 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 1998.
- Hu, Bo, e Christopher Brown. «Toward designing a shadow perception experiment». Technical report. New York: The University of Rochester, Maio de 2003.
- Junqueira, Mariana Garcia, e Gilberto Sarlis Yunes. «A Iluminação artificial como elemento estruturador da paisagem urbana contemporânea», sem data.
- Kriehn, George. «The City Beautiful». Baltimore, 1899.
- Lucia Mascaró. «A História da iluminação pública artificial: sua evolução através do tempo». *Maisquarto*, 2009.
- Lynch, Kevin. «A imagem da Cidade» Edições 70, 1960.
- Lyytimäki, Jari. «Towards eco-efficient and enjoyable lighting». Finnish Environment Institute, 2015.
- Maio, Maria Clara. «Entrevista a Roger Narboni: Uma luz sobre as cidades, para os cidadãos». *Lume Arquitetura*, Novembro de 2007.
- Mallet, Sandra. «Paysage-lumière et environnement urbain nocturne». *Espaces et sociétés* 146, n. 3 (2011): 35. <https://doi.org/10.3917/esp.146.0035>.
- Mascaró, Lucia. «A iluminação do espaço urbano». *ARQTEXTO*, 2006.
- Matos, Ana Cardoso de, Fernando Faria, e Luís Cruz. «As imagens do gás» Lisboa: Fundação EDP, 2005.

- Miguez, José Canosa. «A iluminação da arquitetura e o seu impacto sobre a cidade: L'Urbanisme Lumière x City Beautification». *Revista Lume Arquitetura*, 2005.
- Narboni, Roger. «Lighting the Landscape: Art Design Technologies» Basel, Switzerland ; Boston, Mass: Birkäuser, 2004.
- Navara, Kristen J., e Randy J. Nelson. «The Dark Side of Light at Night: Physiological, Epidemiological, and Ecological Consequences». *Journal of Pineal Research* 43, n. 3 (Outubro de 2007): 215–24. <https://doi.org/10.1111/j.1600-079X.2007.00473.x>.
- Neto, Alexandre. «As Luzes da Cidade - Iluminação Arquitectónica e Urbanística». Instituto Superior Técnico, 2009.
- Paskovic, Anya. «Urban lighting: Planning for public spaces in Vancouver's Southeast False Creeek». Queen's University Kingston, ON Canada, Agosto de 2012.
- Peterson, Jon A. «The City Beautiful Movement: Forgotten Origins and Lost Meanings». *Journal of Urban History* 2, n. 4 (Agosto de 1976): 415–34. <https://doi.org/10.1177/009614427600200402>.
- Royal Commission on Environmental Pollution, ed. «Artificial Light in the Environment» London: TSO, 2009.
- Ruders, Carl Israel, Maria Leonor Machado de Sousa, Castelo Branco Chaves, Inga Gullander, e António Feijó. «Viagem em Portugal: 1798 - 1802. 2: Texto omitido na tradução de António Feijó» 1. ed. Textos BN. Lisboa: Bibl. Nacional, 2002.
- Santos, Eduardo Ribeiro. «A iluminação pública como elemento de composição da paisagem». Mestrado em Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.
- Vergne, Amanda Barbosa. «Influência da iluminação de exteriores na valorização do paisagismo e equipamentos urbanos». *Especialize*, Julho de 2014.

8. ANEXOS

8.1. A LUZ E A SAÚDE

Vários estudos apontam que a exposição à luz durante a noite resulta numa inibição de produção de melatonina, que está associada a alguns tipos de cancro. Estes casos são relativos a trabalhadores noturnos, expostos a longas horas de iluminação artificial intensa. Existem diversos testemunhos relativamente aos efeitos nefastos na saúde causados pelas perturbações do sono devido à entrada de luz de candeeiros de rua, nas suas casas.¹⁴⁵

A escotobiologia (*scotobiology*) é o estudo da necessidade biológica de períodos de escuridão, sendo a antítese da fotobiologia, e foca-se nos benefícios da iluminação minimalista determinando os limites dessa.¹⁴⁶

Durante mais de um século foram estudados os benefícios da luz na natureza, mas de momento esses dados estão a ser reavaliados de modo a demonstrar que a luz artificial à noite pode ser prejudicial para o ambiente natural e para o comportamento animal.¹⁴⁷

A bioquímica nas plantas e o detetor de limite de iluminação nos olhos humanos são dois indicadores físicos do cair da noite e esta reconfigura os ciclos circadianos compensando as variações sazonais. Ao deturpar estes indicadores com luz artificial alguns animais e plantas ficam mal preparados para as mudanças sazonais, principalmente nas regiões temperadas do Norte da América e Europa onde existem maiores densidades de luz artificial à noite.¹⁴⁸

Os humanos ao longo da história têm tido a tendência a serem ativos durante o crepúsculo devido à influência da luz na visão escotópica e fotópica que englobada se designa por mesópica. Durante a tarde o ritmo circadiano começa a preparar as hormonas reparadoras para o cair da noite e a diminuição de luz azul faz com que as células ganglionares fotossensíveis preparem o ser humano para o sono. Com a luz artificial à noite existe um atraso ou impedimento da libertação das hormonas reparadoras reduzindo a efetividade do descanso. O descanso em questão é essencial para reparar os danos, combater infeções, doenças, limpar a memória.¹⁴⁹

¹⁴⁵ Royal Commission on Environmental Pollution, ed. *Artificial Light in the Environment*. London: TSO, 2009.

¹⁴⁶ Dick, R. «Applied Scotobiology in Luminaire Design». *Lighting Research & Technology* 46, n. 1 (Fevereiro de 2014): 50–66. <https://doi.org/10.1177/1477153513505758>.

¹⁴⁷ Bullough, John D., B. Ralph Chou, Robert Dick, Joan E. Roberts, Sébastien Giguère, e David Welch. «Environmental Impact of Light Pollution and Its Abatement». Canada: The Royal Astronomical Society of Canada, Dezembro de 2012.

¹⁴⁸ Ibidem

¹⁴⁹ Ibidem

A exposição matinal à luz azul do ciclo circadiano aumenta a produção de hormonas como o cortisol, serotonina, ácido gama aminobutírico (GABA), dopamina e modifica as hormonas estimulantes de folículos ovarianos, os péptidos libertadores de gastrina, neuropéptidos y e ainda a hormona que estimula a tiroide. A serotonina, dopamina e GABA são essenciais para a saúde mental e sem estas o ser humano experiencia sentimentos de tristeza, falta de energia e libido, necessidade de dormir, desejo de hidratos de carbono e ansiedade. Algumas hormonas são produzidas durante a noite ou com luz vermelha, hormonas como a melatonina, péptidos vasoativo intestinais e a hormona de crescimento, estas são responsáveis pelo adormecimento, pela redução da pressão arterial e pelas reparações e aceleração do metabolismo. Ao ficar acordado durante a noite e ao dormir durante o dia dá-se uma perturbação da produção noturna de hormonas que só ocorre no sono reparador delta.¹⁵⁰

A melatonina é produzida entre as 10 da noite e as 4 da manhã, assim que o amanhecer traz a tonalidade azul do ciclo circadiano a melatonina é convertida em serotonina. Bastam apenas 2 lux de luz azul ou 24 lux de luz branca para perturbar a produção de melatonina. Se já com escuridão total apenas 15% do sono é delta/reparador (e esta percentagem tende a reduzir com a idade) com os ecrãs de computadores, telemóveis ou luzes exteriores ao quarto, torna-se impossível que este aconteça de todo.¹⁵¹

Para além das mudanças de humor é possível que a consequência seja um estado de depressão, resultante da insuficiência da luz azul na manhã ou da presença de luz durante a noite, devido à falta de neurotransmissores e neuro hormonas. Contudo não é apenas o estado psicológico que pode ser afetado com estas alterações circadianas, existe um risco aumentado de cancro e doenças infecciosas. O sistema imunitário tem dois tipos de resposta diferente, a Th1 que utiliza células nk (exterminadoras naturais) e células T citotóxicas para destruir vírus e cancro e a Th2 que designa as células B para produzir anticorpos e ajudar a erradicar bactérias, parasitas e toxinas. A Th1 é mais responsiva durante a noite enquanto que a resposta imunitária da Th2 é ativada durante a manhã em resposta à produção de cortisol e outros neurotransmissores matinais.¹⁵²

A cor da luz é outro fator que tem uma enorme influência no bem-estar humano. A escala total do espectro de luz branca é importante para a saúde mental, com diferentes partes do espectro a ter impactos positivos em diferentes alturas do dia. Enquanto que a luz branca-azul ajuda as pessoas a acordar de manhã, também suprime a produção de melatonina, uma

¹⁵⁰ Ibidem

¹⁵¹ Ibidem

¹⁵² Ibidem

hormona vital que ajuda a adormecer à noite. Os ecrãs LED dos *smartphones* e computadores emitem luz azul, o que significa que o uso destes deve ser restringido durante o final da tarde/noite para evitar a disrupção da qualidade dos padrões de sono. Ao invés desta, a luz quente vermelha oferece os sinais de luz corretos para ajudar a uma transição para o sono.¹⁵³

Em suma as formas tradicionais de medir a luz através das classificações lux, são insuficientes quando se desenham soluções de iluminação para humanos. É importante que no futuro planeamento da iluminação, se tenha como foco a cor da luz e o seu efeito em contextos e espaços específicos.¹⁵⁴

Em edifícios de escritórios, cada vez mais é possível encontrar iluminação que vai de encontro com o ciclo circadiano, o resultado é um maior apoio à criatividade, saúde e produtividade dos funcionários. Estes sistemas circadianos adaptam os comprimentos de onda e espectros de cor de acordo com a hora, localização e tarefa a executar.

Em Cambridge, Massachusetts, encontra-se um dos primeiros sistemas de iluminação pública a fazer uso do ciclo circadiano na sua estratégia de manipulação luminária. Controlada a partir de um sistema sem fios, cada rua consegue reduzir ou aumentar o nível de iluminação de forma autónoma de acordo com critérios ambientais pré-definidos. Cada luz individual é capaz de reduzir até 35% da sua luminância máxima. O sistema está projetado para consumir apenas um quarto da energia despendida pelo sistema de iluminação anterior, isto enquanto melhora a emissão de cor em ambiente noturno, que acaba por ser por ser percecionado como sendo mais cadente.¹⁵⁵

Os trabalhadores por turnos vivem a maior parte da sua vida desencontrados com o dito tempo normal, mas apesar da constância desse desenquadramento estes não conseguem ajustar os ciclos circadianos devido a mudanças de horários e à adaptação ao ciclo normal nos dias de descanso. Esta exposição intencional à luz pode desregular os ritmos circadianos, psicológicos e comportamentais.¹⁵⁶

Um metabolismo com uma energia eficiente é crucial para o funcionamento geral fisiológico, qualquer interrupção ou dificuldade neste pode resultar em problemas como a obesidade, diabetes tipo II e doença arterial coronária. Em trabalhadores por turnos é frequente detetar

¹⁵³ «Cities Alive: Rethinking the Shades of Night». Cities Alive. London: Arup, Março de 2015.

¹⁵⁴ Ibidem

¹⁵⁵ Ibidem

¹⁵⁶ Navara, Kristen J., e Randy J. Nelson. «The Dark Side of Light at Night: Physiological, Epidemiological, and Ecological Consequences». *Journal of Pineal Research* 43, n. 3 (Outubro de 2007): 215–24. <https://doi.org/10.1111/j.1600-079X.2007.00473.x>.

efeitos no metabolismo de hidratos de carbono e lípidos, resistência à insulina, doença arterial coronária e enfarte agudo do miocárdio. Estas alterações podem ocorrer devido ao efeito fisiológico direto da exposição à luz ou aos efeitos indiretos da falta de sono.¹⁵⁷

A exposição à luz artificial durante a noite pode também ter efeitos adversos que promovem stress oxidativo, levando entre outras doenças à danificação de células imunitárias e outros tecidos no corpo, o aumento da probabilidade de incidência de cancro e o aumento da taxa de envelhecimento fisiológico.¹⁵⁸

A exposição de um indivíduo a iluminação noturna artificial pode alterar a função imunológica através de uma combinação de caminhos oxidativos, neurológicos ou endócrinos. Como a exposição à luz durante a noite representa uma forte redução na produção de melatonina é relevante discutir os efeitos da melatonina no sistema imunitário.¹⁵⁹

Está-se a chegar à conclusão de que existe de facto uma ligação entre a exposição à luz e a incidência de diversos cancros em humanos e animais. O risco de desenvolver cancro da mama é cinco vezes mais alto em nações industrializadas do que em países subdesenvolvidos. Provas recentes sugerem que níveis altos de luz artificial nessas sociedades industrializadas podem ter alguma responsabilidade no risco de cancro. Um estudo feito com 7035 mulheres dinamarquesas com cancro da mama em fase inicial que trabalharam pelo menos durante 6 meses durante a noite e viram o risco de cancro aumentar em 1,5 *fold*.¹⁶⁰

Apesar de o trabalho noturno por turnos ter aumentado a incidência de cancro da mama, foi também documentado que houve um risco aumentado em indivíduos que declararam não dormir durante a noite, quando a melatonina é mais produzida.¹⁶¹

¹⁵⁷ Ibidem

¹⁵⁸ Ibidem

¹⁵⁹ Ibidem

¹⁶⁰ Ibidem

¹⁶¹ Ibidem

8.2. CONTEXTO HISTÓRICO DO PROJETO

Os primeiros registos desta área datam ao terceiro quarto do século XIX, quando Lisboa se desenvolvia maioritariamente junto ao Rio Tejo. Em 1879 é aberta a Avenida da Liberdade o que vai impulsionar o crescimento para Norte e o desenvolvimento de novos bairros, com uma matriz urbana influenciada pelas lógicas parisienses de Haussman (1852 a 1870).

A expansão da cidade para Norte, parte do Plano Geral de Melhoramentos de Ressano Garcia, no qual era possível encontrar um parque urbano de grande escala, com um hipódromo no lado Oeste do Campo Grande.

Mercado de Gado

No limite Norte das Avenidas Novas, entre o Campo Pequeno e o Campo Grande, sobre a área de intervenção da presente UE, veio situar-se o Mercado Geral de Gados, 1888, erigido com base no projeto inicial do Arquiteto Parente da Silva, com alterações da autoria do Arquiteto Machado de Faria e Maia. Este mercado tinha como funções a concentração e inspeção sanitária de todo o gado antes de entrar na cidade, com uma ligação imediata com a Praça de Touros do Campo Pequeno e com o Matadouro situado na zona das Picoas.

Em 1959 é inaugurado o metro em Lisboa que com a sua disposição em ípsilon ligava a zona Norte de Entrecampos e Sete-Rios à zona Sul dos Restauradores. Esta (ainda) pequena rede de metro acaba por conseguir desenvolver bastante o Eixo Central da Cidade e por transformar completamente as suas funções. Esta zona Norte acaba por ser promovida de transição e articulação com o meio rural a uma zona laboral e académica com a fundação de diversas universidades, como a UL, o ISCTE-IUL e Universidade Lusófona e ainda estabelecimentos de pesquisa como a Biblioteca Nacional e o Arquivo Nacional Torre do Tombo. Ao mesmo tempo o mercado é desativado e demolido à exceção do edificado a Sul que albergou até 2003 o Departamento de Construção de Habitação. Em 1961 esta mesma área recebe a Feira Popular transferida do Jardim da Estrela onde se manteve durante os dois anos anteriores e previamente de Palhavã onde havia sido fundada em 1943.

Feira Popular

No final dos anos 70 é construída a Avenida Álvaro Pais que promove a urbanização dos terrenos da antiga Quinta das Freiras concretizada nos anos 80. Dessa construção resultaram dois terrenos sobrantes que tiveram agora um plano de ocupação por um quartel de bombeiros e por uma unidade de cuidados continuados, deixando ainda em aberto o terreno junto à Avenida Álvaro Pais.

Com o fecho da Feira Popular em 2003 e a mobilização do Departamento de Construção de Habitação da Autarquia, este espaço tornou-se num terreno vago de enormes dimensões num eixo central da cidade o que resultou na perda de valor urbanístico.

Operação Integrada de Entrecampos

Nos dias de hoje, mais concretamente, no dia 17 de maio de 2018, a Câmara Municipal de Lisboa deu início a um período de discussão pública das Orientações Estratégicas para a Operação Integrada de Entrecampos, com o procedimento de delimitação da Unidade de Execução de Entrecampos. A Operação Integrada parte de um conjunto de terrenos da propriedade do município de Lisboa localizados a poente da Avenida da República, entre a Estação de Interface de Entrecampos e a rotunda homónima e túnel do Rego. Os terrenos correspondem ao vazio urbano da antiga Feira Popular, ao terreno da Avenida Álvaro Pais (entre a linha de comboio e esta mesma avenida), ao loteamento municipal da Avenida das Forças Armadas (só parcialmente edificado) e ao terreno destinado a equipamento na Avenida Álvaro Pais. Com estes apresenta-se uma oportunidade para criar um centro de negócios, já que é uma área tão bem servida de transportes, áreas comerciais, na maior parte lojas de rua, áreas habitacionais, 780 fogos em que 500 são para rendas acessíveis e equipamentos sociais e culturais, que incluam creches, lar de idosos, jardins de infância entre outros.

Em particular para a zona da antiga Feira Popular, que após a sua desativação e demolição das construções de apoio, representou um enorme vazio urbano. Assim sendo a proposta era a de realizar uma operação de loteamento na parte Norte e a realização de uma operação de construção autónoma na parte Sul, junto à estação. Entre as duas zonas seria aberta uma via pública no prolongamento da Rua da Cruz Vermelha que ligará a Avenida Cinco de Outubro à Avenida da República, separando assim os terrenos em duas parcelas autónomas.

8.2.1 ESCOLA DE VERÃO “SUSTAINABLE DESIGN: OPEN SPACES IN LISBON”

Na sequência desta Operação Integrada de Entrecampos, foi feita uma parceria entre o ISCTE-IUL, o ISA e o IGOT, no sentido de realizar uma Escola de Verão Internacional entre 2 a 14 de julho de 2018. O principal objetivo era promover o projeto design sustentável aplicado aos vazios urbanos em Lisboa, mais especificamente aos vazios existentes na zona de Entrecampos incluídos na Operação Integrada.

O objetivo principal era estudar e analisar qual a melhor forma de agir num *terrain vague* sem que essa ação seja forçada ao espaço e à comunidade. Pensar estes espaços de forma continua, e não continua no sentido planeado e legítimo para uma cidade, mas no sentido das

correntes, das energias, dos ritmos estabelecidos pelo passar do tempo e pela perda de limites.¹⁶²

A Escola de Verão consistia em palestras dadas por oradores convidados e por professores das faculdades em parceria. Durante a primeira semana as manhãs eram ocupadas por *masterclasses* dadas pelos professores e oradores convidados e durante as tardes as *masterclasses* eram aplicadas na prática sob a forma de desafios postos aos pequenos grupos de participantes. Já durante a segunda semana ambas as partes do dia eram utilizadas para trabalho de estúdio.

O primeiro dia foi composto por uma série de palestras. A palestra de abertura foi um plano estratégico da BP para 2020 onde era pretendido aumentar a biodiversidade na cidade de Lisboa. Na sequência dessa palestra tivemos uma introdução ao conceito de Antropoceno e as suas consequências na Arte e na Arquitetura. A palestra seguinte relacionou a Cidade e a natureza Celibatária e houve ainda uma apresentação da ordem dos arquitetos secção regional sul. O dia terminou com uma apresentação de Sara Bragança, chefe de divisão do Planeamento Territorial da CML, sobre a Operação Integrada de Entrecampos e por uma visita guiada com representantes da Junta de Freguesia das Avenidas Novas, pelo espaço a intervir.

No segundo dia a palestra foi com o Arquiteto e Urbanista Marcos Rosa onde foi transmitido o conceito de *Handmade Urbanism* e onde foram apresentados vários projetos inclusivos às comunidades em questão. Eram muitas vezes utilizados modelos de participação e com considerações acerca da sustentabilidade. O desafio lançado à tarde era o de desenvolver uma visão crítica da participação na Operação Integrada de Entrecampos ao nível da reflexão, da estratégia e do desenho. No grupo laranja, ao nível da reflexão foi deliberado de que haviam falhas no que toca à consulta prévia da comunidade, à procura de paralelismos com a história popular do local, à análise dos usos públicos existentes e necessários e por fim a falta de sentido de lugar. A estratégia foi criticada por não ter desenvolvido à partida um sistema participativo, por não fazer qualquer referência à memória da Feira Popular, por não ter espaços planeados a partir das necessidades comunitárias e por não ter tido uma preocupação em criar uma identidade característica ao espaço. A partir destas críticas as sugestões para o desenho passavam por criar uma *infowall* participativa, hibridizar os espaços de modo a criar dinamismo, desenhar espaços de permanência e contemplação e fortalecer ligações. Com estas conclusões chegámos a um conjunto de ideias que se interligavam e que representavam a intervenção pretendida para o projeto, REDE+ECOLOGIA+HÍBRIDA. Para desenvolver estas ideias reunimos um conjunto de imagens e inspirações que aliassem

¹⁶² SOLA MORALES. Terrain Vague, 1995

principalmente o conceito de rede ao conceito de híbrido, as principais foram o muro de Steven Holl com paredes móveis e a Ruin Academy de Marco Casagrande.

No terceiro dia de seminário foram oradores os Geógrafos Eduardo Brito-Henriques e Margarida Queirós do IGOT que trouxeram uma abordagem acerca de agir e sentir a paisagem urbana. O desafio para o trabalho de estúdio passava precisamente por sentir a paisagem do espaço de intervenção, sem o sentido mais ligado à mesma, a visão. Portanto, devidamente amarrados e vendados os grupos seguiram os seus mentores tentando reconhecer o espaço em que se encontravam e tirar notas sensoriais da paisagem. No fim desta experiência era requisitado que os grupos desenhassem o resultado do passeio às cegas. O resultado foi um percurso fechado sem consideração pela exatidão geográfica, já que sem a visão se perde um pouco essa noção, com simbologias para sensações e noções como sombra, ruído, regularidade do pavimento, vento, presença de árvores, clausura e barreiras físicas.

No quarto dia a palestra foi apresentada pela Arquiteta Paisagista Ana Luísa Soares que mostrou as diferenças entre as espécies nativas e exóticas, quais as suas melhores aplicações e qual o seu papel num projeto urbano de arquitetura paisagista. Neste desafio tínhamos de escolher uma de seis intervenções, apresentá-la e dizer quais as funções sociais, ecológicas e estéticas da intervenção e da árvore nessa mesma. A intervenção escolhida foi o Le banc de neige, criada no Quebec, Canadá em 2016 uma intervenção temporária que procura recriar os bancos de neve dos invernos rigorosos aí sentidos (Figura 57). Le Banc de neige funciona como um banco, mas também como uma série de plataformas que alteram a maneira de viver o espaço. Na maneira como esta peça se envolve à volta dos troncos das árvores faz com que seja possível ter uma proximidade maior com a natureza, sendo que é possível subir até às plataformas superiores e ficar quase que camuflado nas copas. Este banco inclui reentrâncias “na neve” à volta das árvores o que permite entrar num espaço contemplativo desta mesma, os candeeiros têm o mesmo tratamento dando a ideia de que estes são também árvores. Em termos sociais esta instalação acaba por demonstrar a identidade do país com esta representação de neve e com o facto do banco rodear *Acer pseudoplatanus*, uma espécie característica da zona, o virar para a natureza também é uma forte característica social desta cultura canadense. Em termos ecológicos também se pode analisar este observar da árvore como uma forma de pedagogia ecológica, e o facto de querer juntar a parte natural à parte antrópica resulta num ecossistema completo. Ao nível estético a função é bastante efémera tal como seria um autêntico banco de neve e esta passa por transmitir uma ideia visual de frescura, quando na verdade esta é fornecida pela sombra das árvores.

A quinta palestra foi apresentada pelo Arquiteto Paisagista Pedro Arsénio que destacou a existência e a potencialidade da biodiversidade urbana, de que forma é que pode ser incrementada. O desafio passou por desenhar uma estrutura ou módulo concretizável e que fosse fazer parte do projeto final e que de alguma forma conseguisse seguir o conceito do grupo e aumentar a biodiversidade urbana. Nesta fase o grupo chegou a um módulo cubico que era parte integrante de um conjunto de outros cubos, todos eles diferentes nas suas funções. Para jogar com o conceito de híbrido foram desenhados cubos que fossem estações de carregamento de telemóveis com *outlets* de tomadas, outros hotéis para insetos, assentos, colunas de som, projetores etc. Contudo esta ideia não prosseguiu até à fase final do projeto por não se enquadrar na perfeição.

No sexto dia e com a co-fundadora e Vice-presidente do Makespace Madrid Sara Alvarellos que abordou a inovação digital social e experiências de deteção sensorial participativa. Apresentava um sensor disponível às massas capaz de ler a temperatura, humidade, luminosidade, som, monóxido de carbono e dióxido de nitrogénio. O desafio do dia era a utilização de uma *app* de *geomapping* em que era possível associar fotografias e informações a uma georeferência, o que neste caso em particular permitiu identificar as árvores da zona de intervenção e o respetivo posicionamento. Para além da georreferenciação trabalhamos ainda a ideia das ligações e começámos a definir a hierarquização pretendida.

Na sétima e última *masterclass* tivemos a Arquiteta Alexandra Paio a apresentar projetos de design participativo que ligavam a Arquitetura aos desafios sociais. Os projetos passavam por incluir a população de bairros sociais nas recuperações e intervenções a ser concretizadas nesses espaços, fazendo com que as escolhas fossem adaptadas às suas necessidades e também com que a própria comunidade ganhasse um certo orgulho no seu bairro. Na parte prática da *masterclass* era suposto ser concretizado um protótipo do módulo que havia sido planeado na quinta *masterclass*, mas ficou acordado entre o grupo que o módulo não se interligava totalmente com a ideia de rede híbrida. Aqui começa a surgir de novo a ideia do muro de Steven Holl e de que forma é que esse muro poderia ser o nosso objeto híbrido que no fundo vai marcar a rede delineada e sempre com um pensamento ecológico.

8.2.1.1 LIGAÇÕES HÍBRIDAS: REDE+ ECOLOGIA

O grupo multidisciplinar constituído por Catarina Esteves, Duncan Crowley, Sofia Vilalva e sobre a mentoria de Catarina dos Reis desenvolveu a sua metodologia de projeto, ao longo de 15 dias, em três fases: (1) Análise; (2) Estratégia e (3) Proposta. A síntese do processo foi apresentada em 3 painéis.

A Rede Ecológica surge muito de acordo com o tema da Escola de Verão o conceito de sustentabilidade. É necessário pensar na ecologia urbana, nas ligações entre os humanos, a

flora e fauna, repensar as nossas ações e atividades e de que maneira é que essas vão afetar a natureza e tudo o que nos rodeia. Com o aquecimento global as ilhas de lixo e todos os outros elementos poluentes existentes é preciso unir esforços para que haja um ponto de viragem. Nos dias de hoje é imperativo que se ganhe consciência e se tome responsabilidade pelas próprias ações pois tudo e todos estamos interligados direta ou indiretamente. O conceito de híbrido vem também reforçar essa ideia de sustentabilidade e traduz-se em multiplicidade de funções. Um objeto que tenha mais do que uma função é um objeto mais sustentável do que um que tenha apenas uma, já que a energia gasta na sua produção acaba por ser compensada com o número de utilizações que tem. Essa ideia pode ser materializada em qualquer decisão no dia a dia e no planeamento urbano é igualmente importante que seja conseguido.

Análise

A análise permitiu a contextualização do local de intervenção, através do foco em três aspetos: (1) Análise Social: (2) Análise Urbana e (3) Análise Geológica, do Clima e Ventos. No final permitiu uma reflexão crítica ecológica, urbana e social fundamentada para realizar as fases seguintes.

Na análise social foi tida em consideração a comunidade de moradores, mas também todos os utilizadores deste espaço que o vivem de forma pendular que corresponde à grande maioria. A estação de comboios de Entrecampos está interligada com a maior parte das linhas de Portugal e chegam todas a manhãs para trabalhar ou estudar, milhares de pessoas. A partir desse facto foi notado que existe uma falta de acessos mais diretos nesta proximidade. A falta de espaços de permanência, já que toda a área é usada de passagem e nesta sequência faltam espaços de convívio e lazer, que tragam algum dinamismo ao espaço.

Numa análise urbana detetam-se espaços inacessíveis, muitas vezes monofuncionais e sem diversidade de ligações. O espaço também não está adaptado a uma escala temporal, está planeado de forma genérica, linear e estéril. Existe ainda a questão da própria estação representar uma barreira física e visual entre espaços.

Foi feita uma análise climática e geológica, onde se refere que Lisboa inclui uma zona planáltica a norte, de relevo ondulante pouco pronunciado onde se destaca uma ampla bacia endorreica que se estendia (antes da instalação do sistema de drenagem na zona) do Campo Grande à Praça de Espanha, através do Campo Pequeno e Avenida de Berna. Uma descrição do clima, define este é do tipo mediterrânico, com um verão quente e seco, um inverno húmido e chuvoso e uma temperatura média anual da ordem dos 17°C. As temperaturas mínimas médias rondam os 9°C e as máximas médias os 27°C. Os ventos também ficaram representados no painel, com ventos predominantes de Norte durante a época de verão e

ventos de Nordeste na estação de inverno. A precipitação também foi tida em consideração, apesar de não entrar no painel, e a conclusão é de que com precipitação no período entre outubro e abril, com valores médios anuais dos 650 mm aos 760 mm, com máximos mensais em média de 104 mm e mínimos mensais de 6,5 mm.

Fizemos ainda o levantamento de alguma flora e fauna mais observada na área de trabalho. Espécies vegetais como *Albizia julibrissin*, *Jacaranda mimosifolia*, *Platanus Occidentalis* e *Cassia javanica*. Em termos de fauna foi aplicado o conhecimento da fauna em Lisboa e não tanto a observação. Espécies como *Passer domesticus*, *Columba livia domesticus*, *Turdus merula*, *Carduelis carduelis*, *Serinus serinus*, *Parus major*, *Garrulus glandarius*, *Estrilda astrild* e ainda *Psittacula krameri*.

Para exemplificar de forma diagramática toda esta crítica, a cada uma das falhas foi atribuído um símbolo com a leitura das mesmas.

Estratégia

A estratégia permitiu a delineação de soluções em resposta à análise e resultou numa (1) Estratégia Climática, (2) Estratégia Social e (3) Estratégia Ecológica. Esta estratégia lidera o caminho para a proposta final.

A partir da leitura das chuvas retirámos que é preciso ter em atenção a permeabilidade das zonas planeadas de modo a respeitar o natural fluxo das águas. Com a leitura das temperaturas identificámos a importância de criar sombras nas zonas de permanência e de fluxos, a possibilidade de aplicação de painéis solares, e a criação de jogos de luz com estruturas implantadas. Para solucionar os ventos de Norte a solução escolhida foram sebes naturais. Finalmente o aproveitamento da água da chuva em reservatórios para utilizar na rega durante o verão. E planejar sempre zonas com elevada permeabilidade para promover a infiltração da água durante as torrentes.

A estratégia social usa o conceito de híbrido que passa por conectar as comunidades através da integração das mesmas na criação de um ecossistema na paisagem, passando de meros observadores a atores nesta mudança para uma ecologia urbana. Ao criar espaços híbridos de lazer onde é possível criar, plantar, brincar e mais importante criar diálogo entre as pessoas, transmitir conhecimentos e criar uma consciência ecológica

A estratégia ecológica de forma geral acentua a importância de tratar em simultâneo da questão da mudança climática e do fim do petróleo. Mais especificamente a ideia de voltar a um tempo mais simples e a métodos mais tradicionais como a permacultura, que não está com relacionada com o design sustentável mais também a engenharia ecológica e com a arquitetura bioclimática.

Proposta

Como proposta surgiu um muro que representa as ligações entre os espaços verdes, trabalhando a ideia de um continuum naturale ou seja a sua continuidade – não considerar apenas o visível, procurar pensar nos outros elementos e inseri-los nos planos, a elasticidade – todos os elementos da paisagem têm de ser capazes de se adaptar à diversidade de situações que caracterizam a vida, a meanderização – a tendência para aumentar a superfície-limite ou as interfaces dos vários elementos presentes na paisagem e a intensificação – se houver uma redução da superfície limite, trabalhar uma intensificação da área disponível, isto é fazer uma espécie de compensação ecológica.

International Conference + Summer School'2018

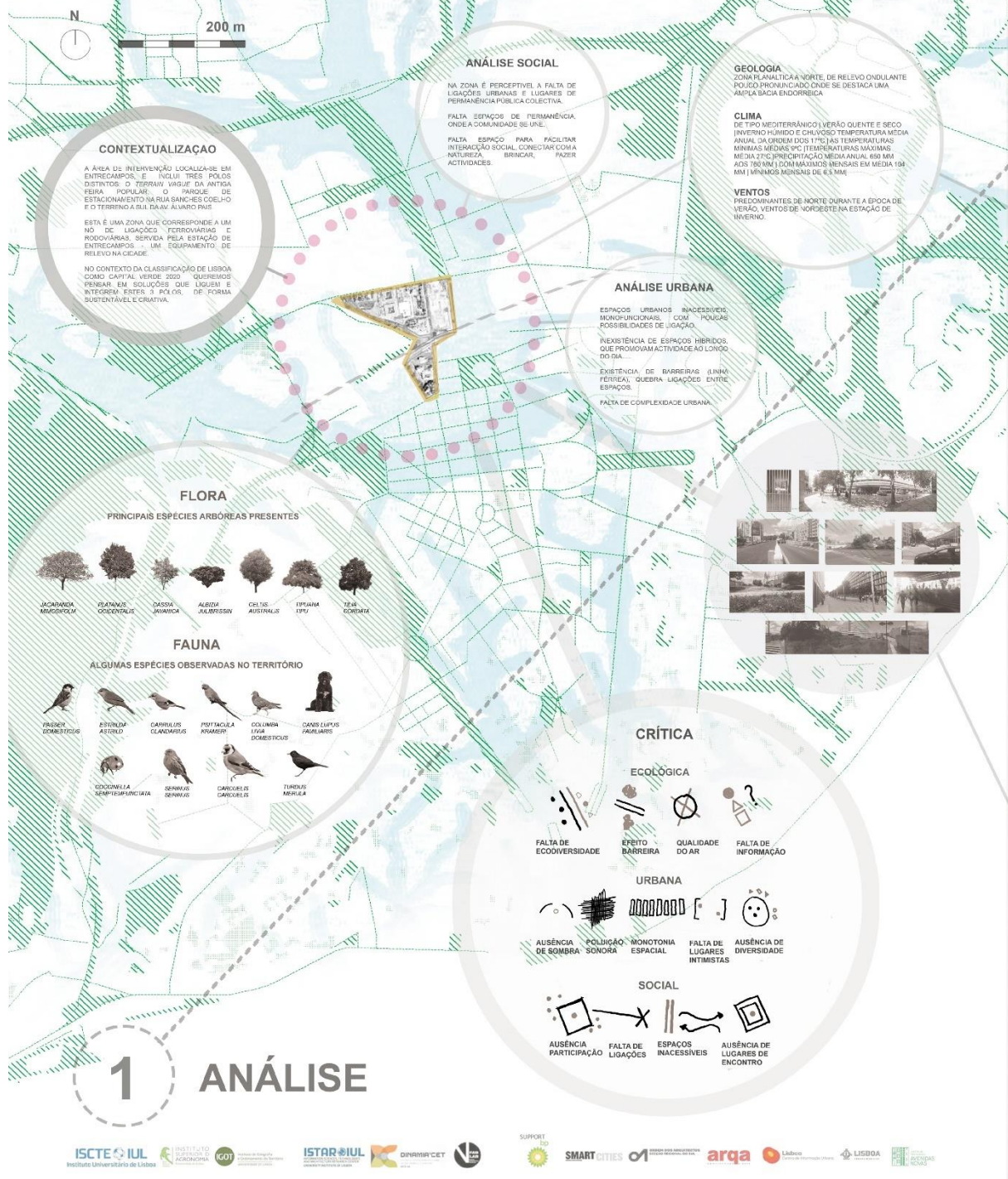
SUSTAINABLE DESIGN: Open Spaces in Lisbon, JULY 2 - 14, 2018

ISCTE-IUL + ISA + IGOT powered by BP-PORTUGAL

LABORATÓRIO DE INTERVENÇÃO

Ligações Híbridas

Catarina Esteves (ISCTE-IUL), Duncan Crowley (UFPR), Sofia Vilalva (ISA) | Tutora: Catarina Reis (ISCTE-IUL)



International Conference + Summer School'2018

SUSTAINABLE DESIGN: Open Spaces in Lisbon, JULY 2 - 14, 2018

ISCTE-IUL + ISA + IGOT powered by BP-PORTUGAL

LABORATÓRIO DE INTERVENÇÃO

Ligações Híbridas

Catarina Esteves (ISCTE-IUL), Duncan Crowley (UFPR), Sofia Vilalva (ISA) | Tutora: Catarina Reis (ISCTE-IUL)

2 ESTRATÉGIA

PERMEABILIDADE DO SOLO
RESPEITAR O NATURAL FLUXO DAS
ÁGUAS E PROMOVER INFILTRAÇÃO

SOMBRAS
PAINÉIS SOLARES E NARRATIVAS DE
LUZ

RESERVATÓRIOS DE ÁGUA E
SISTEMA DE RECICLAGEM

MEDIAR OS VENTOS DE NORTE



SUSTENTABILIDADE
CRIAÇÃO DE
LIGAÇÕES
SOCIAIS, ECOLÓGICAS E URBANAS

RESILIÊNCIA
CRIAÇÃO DE SISTEMAS
HÍBRIDOS
E DIVERSIFICADOS

PLANO INTEGRADO DE ENTRECAMPOS

LIGAÇÕES HÍBRIDAS

ECOLÓGICAS | SOCIAIS | URBANAS

DIVERSIDADE
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E ALIMENTAR
+ TECNOLOGIA INTELIGENTE COLECTIVO +
BIODIVERSIDADE
URBANA + PARTICIPATIVIDADE

REDE
SOCIAL, ECOLÓGICA, TECNOLÓGICA
COEXISTÊNCIA
DE ESPÉCIES, IGUALDADE SOCIAL



2.5 TÁCTICA

PRINCIPAL ESPÉCIE
ARBÓREA A INTRODUIZIR



POPULUS ALBA

SOCIAL = #FixTheCity

Greening the city & connecting communities: HYBRD-LX is a provocative intervention facilitating citizens' transition from spectators to active participants in creation of a connected landscape ecosystem, a living organism that stimulates catalysts for radical ecological urban change, a call to arms to #FixTheCity. Adapt or Die.

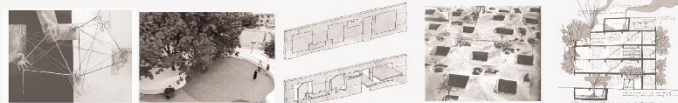
TECHNICAL = #NetworkCity

HYBRD-LX becomes radical ecological experimentation hub. Fractal like system, with complexity relative to scale. Urban resistance observatory & laboratory, hybrid scale of leisure, creation, dialogue, experimentation, play, planning, listening, making and above all, asking of questions. HYBRD-LX facilitates critical dialogue at all levels, at all times, seeking all inputs.

ECOLOGICAL = #EatTheCity

Products of the Oil Age, Modern cities are meeting their existential limits & urgently require responses to the "Hydrocarbon Twins" of Climate Change & Peak Oil. Re-connecting with the nature & Earth's limits, a Regenerative City strategy based on permaculture practice sees site become a 7 layered fruit forest, water reusing food producing, waste recycling productive landscape: City as forest.

REFERÊNCIAS



ISCTE IUL
Instituto Universitário de Lisboa

INSTITUTO
DE LINGUAGEM
ACADÉMICA

IGOT
Instituto de Geografia e Ordenamento do Território

ISTAR IUL
Instituto de Estudos de Arquitetura e Urbanismo

DINAMICET
Laboratório de Dinâmica Urbana e Territorial

UNIVERSIDADE DE LISBOA

SUPPORT
TO

SMART CITIES

PROTECTORADO AMBIENTAL

arqa

Urban
Research & Planning Institute

LISBOA

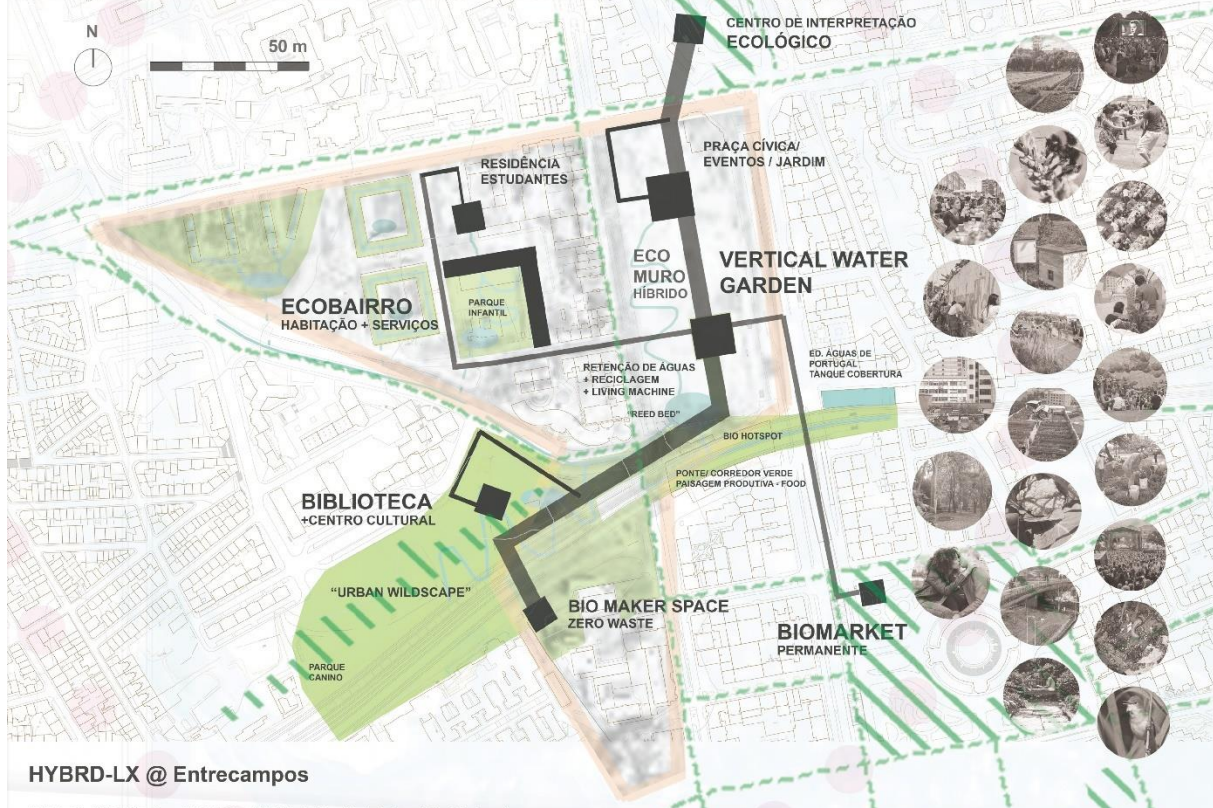
ACQUAS
LABORATÓRIO DE ACQUAS

International Conference + Summer School '2018
SUSTAINABLE DESIGN: Open Spaces in Lisbon, JULY 2 - 14, 2018
 ISCTE-IUL + ISA + IGOT powered by BP-PORTUGAL

LABORATÓRIO DE INTERVENÇÃO

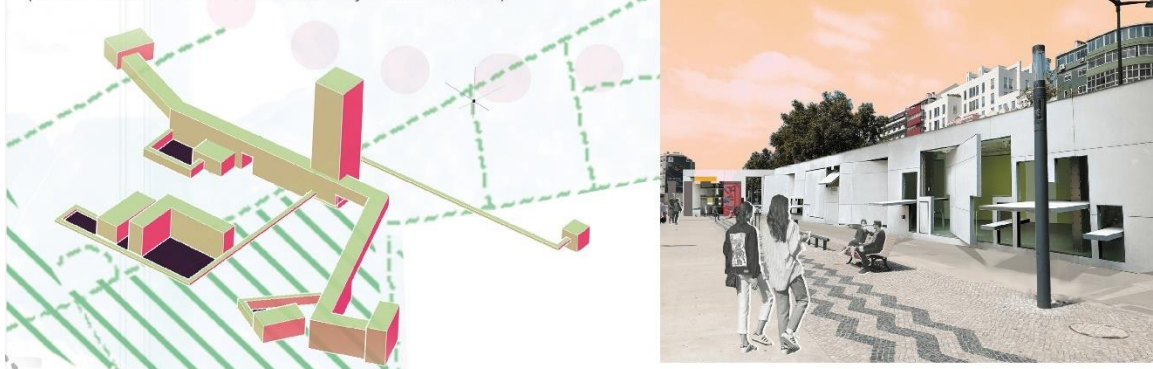
Ligações Híbridas

Catarina Esteves (ISCTE-IUL), Duncan Crowley (UFPR), Sofia Vilalva (ISA) | Tutora: Catarina Reis (ISCTE-IUL)

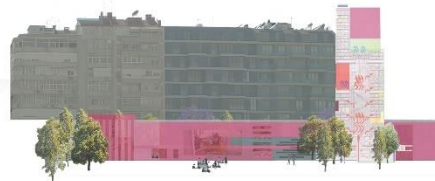


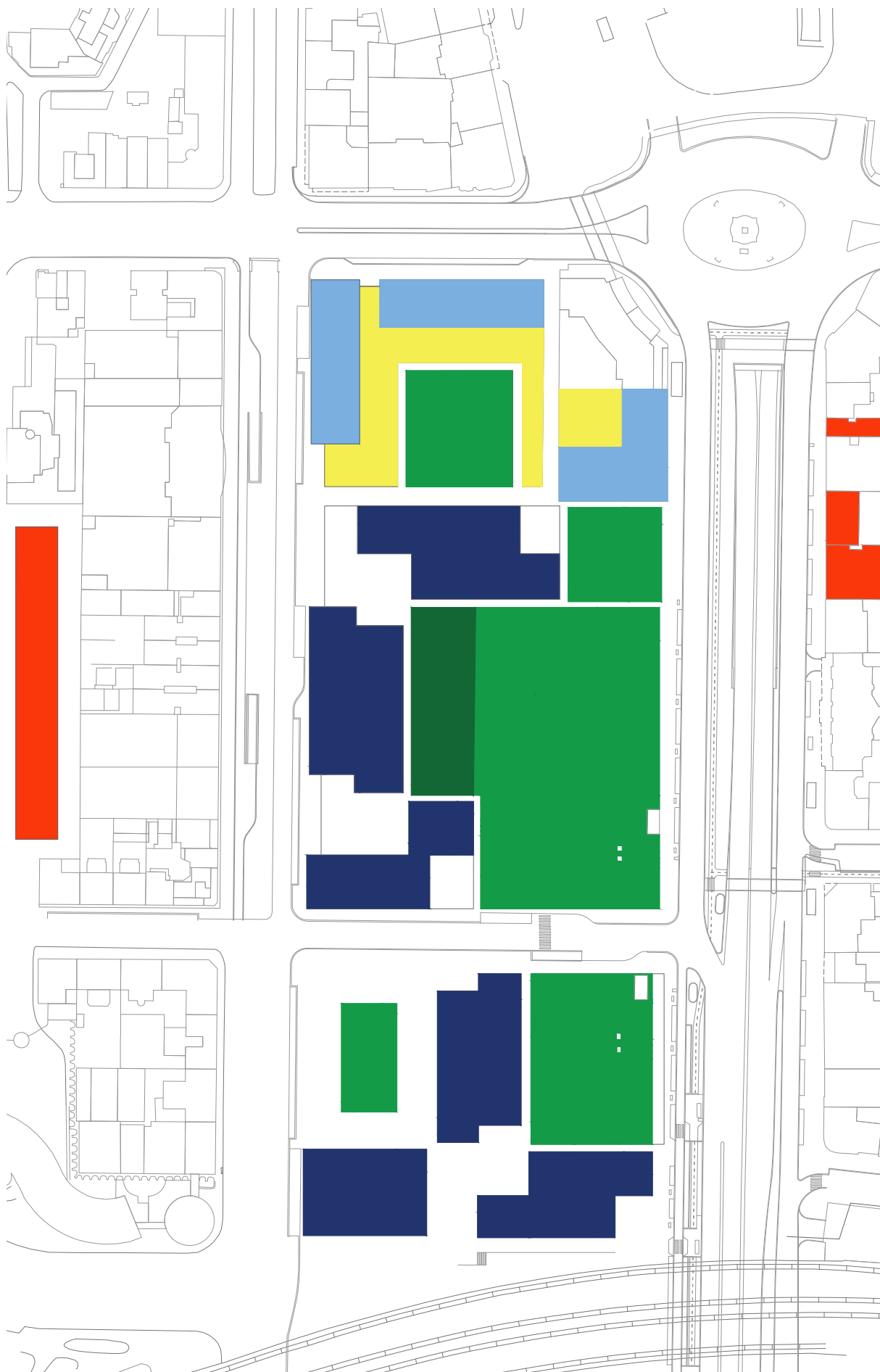
HYBRD-LX @ Entrecampos

(MURO HIBRIDO = HYBRID WALL LX = Hybrid wall in Lisbon)



3 PROPOSTA

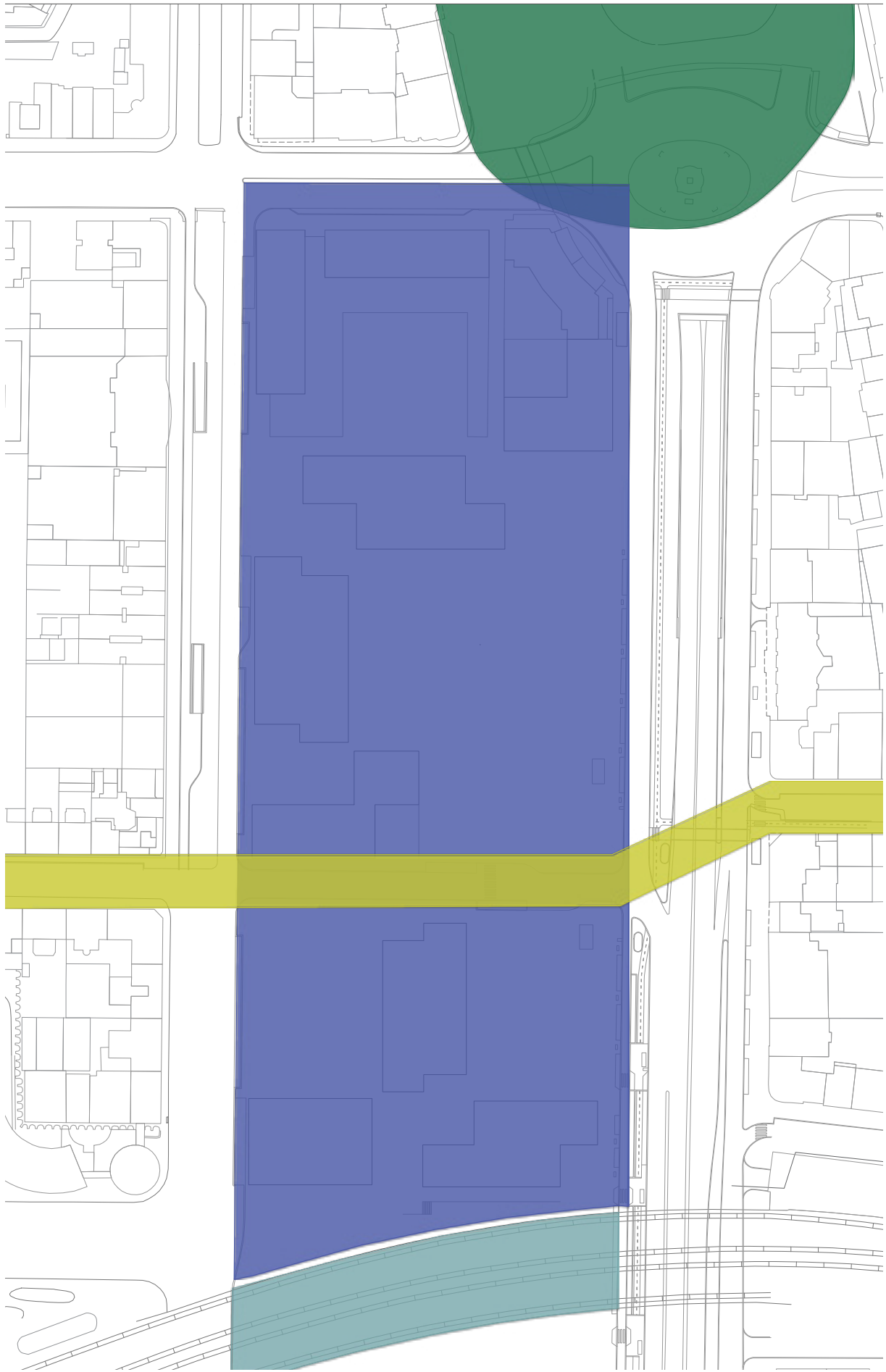




LEGENDA

-  Habitação de venda livre
-  Serviços
-  Habitação de renda acessível
-  Comércio
-  Espaço Público
-  Espaço verde Privado





LEGENDA

- Área de Intervenção
- Campo Grande
- Transversal a resolver
- Estação de Entrecampos

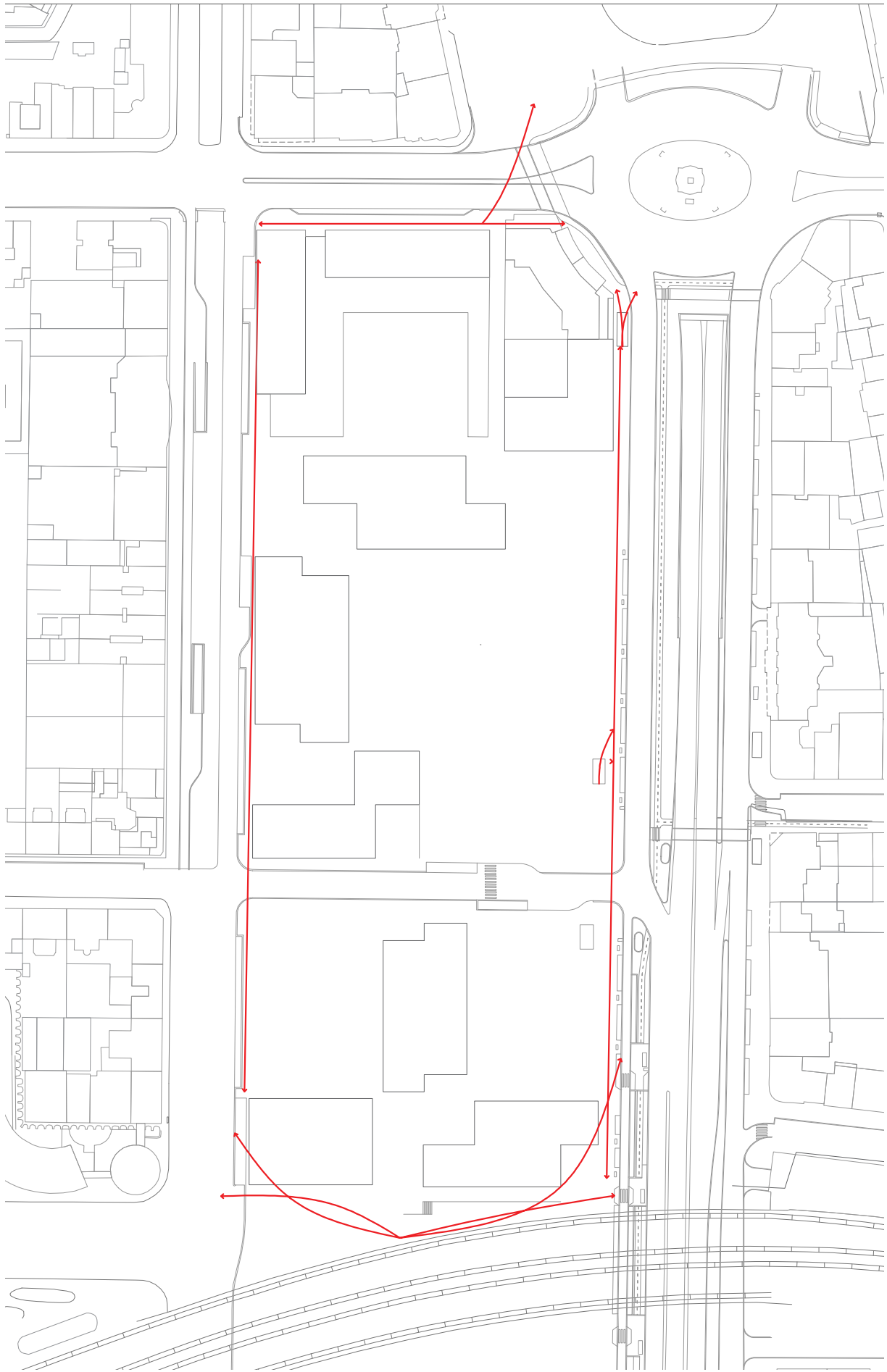
Arquitetura Paisagista | Projeto de Dissertação de Mestrado
Orientadores | Dra. Ana Luísa Soares | Dra. Alexandra Rebelo Paio
Realizado por | Sofia Carril Vilalva
Fase de Análise | Pontos Foco Existentes



1:2000

DESENHO

2



LEGENDA

- Fluxos pedonais

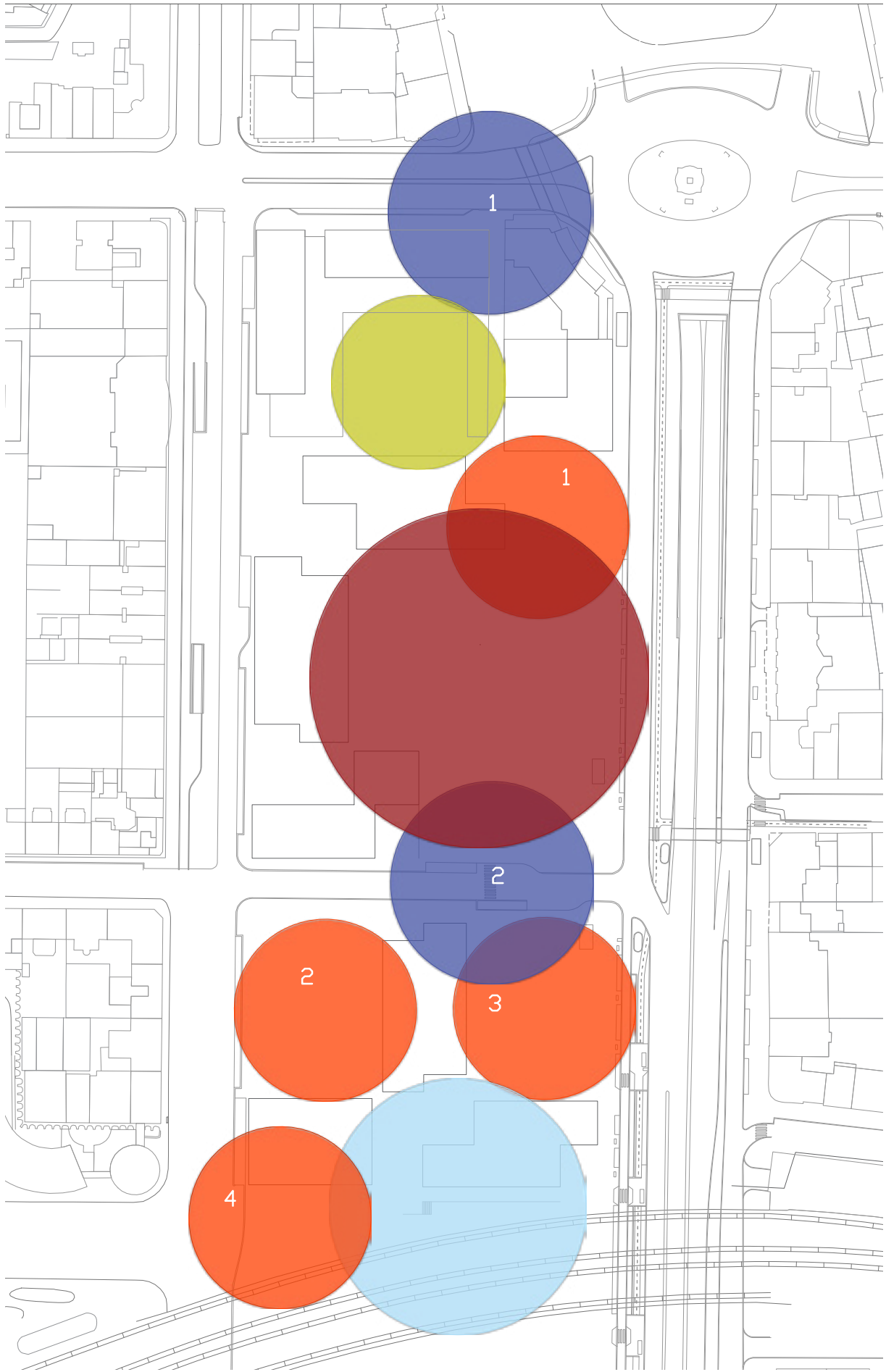
Arquitetura Paisagista | Projeto de Dissertação de Mestrado
Orientadores | Dra. Ana Luísa Soares | Dra. Alexandra Rebelo Paio
Realizado por | Sofia Carril Vilalva
Fase de Análise | Fluxos



1:2000

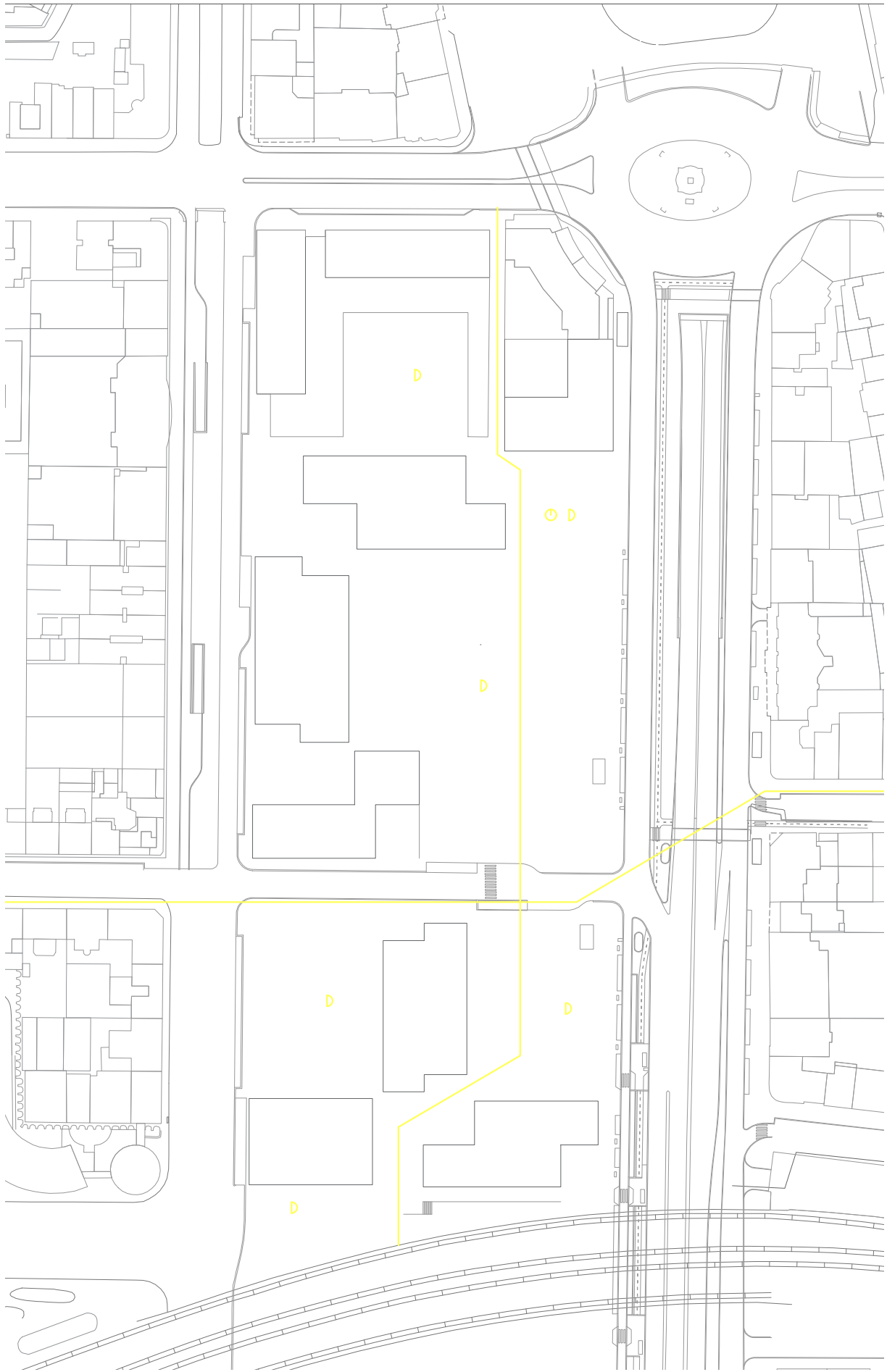
DESENHO

3



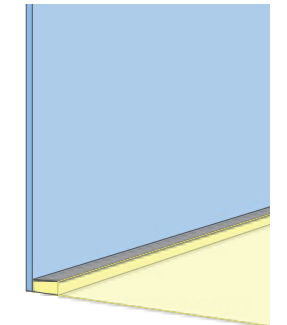
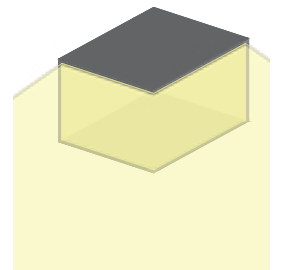
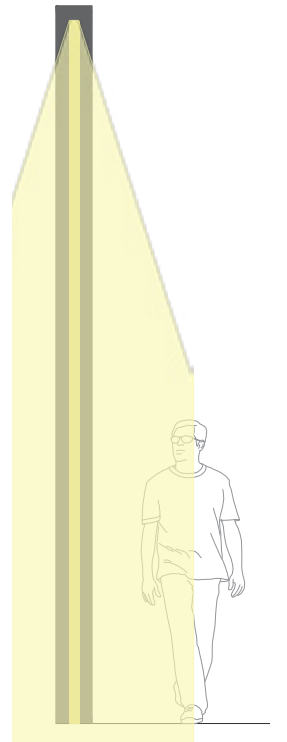
LEGENDA

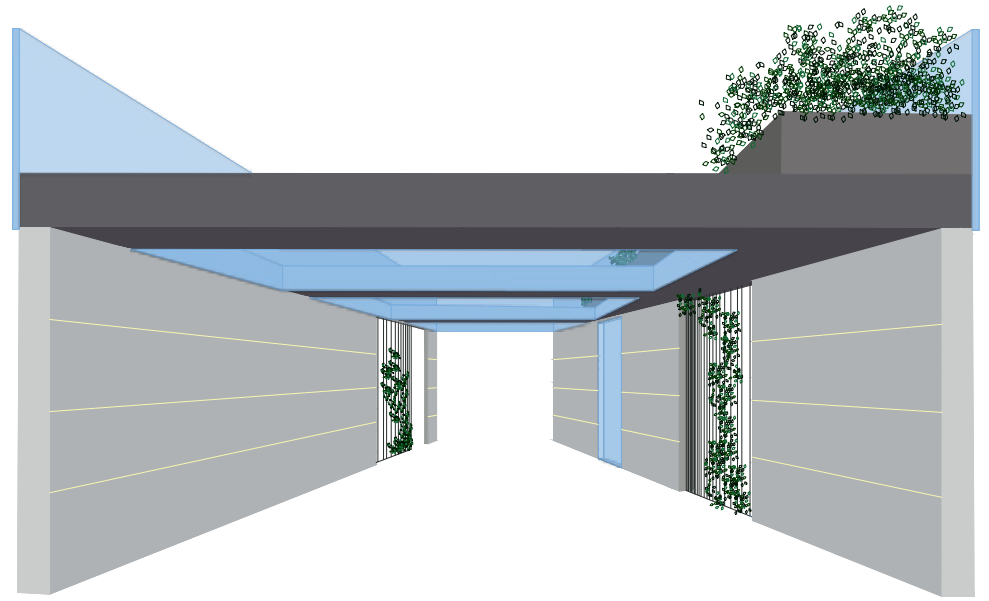
- 1 Ponte directa à estação
- Horta bio comunitária
- 1 Mercado semanal
- Área para actividades dinâmicas
- 2 Ponte transversal
- 2 Área de permanência
- 3 Área de almoços com ecopontos e compostagem
- 4 Área de espera mais convidativa
- Dois níveis de saída/entrada



LEGENDA

- Luz mais intensa e vertical
- Luz envolvente
- Luz linear e direcional





- Captação da água da chuva
- Vegetação em todo o seu comprimento

- Painéis solares
- info wall interactiva com as comunidades

- jogos de luz

- mobilidade suave

Corte Longitudinal Ilustrativo



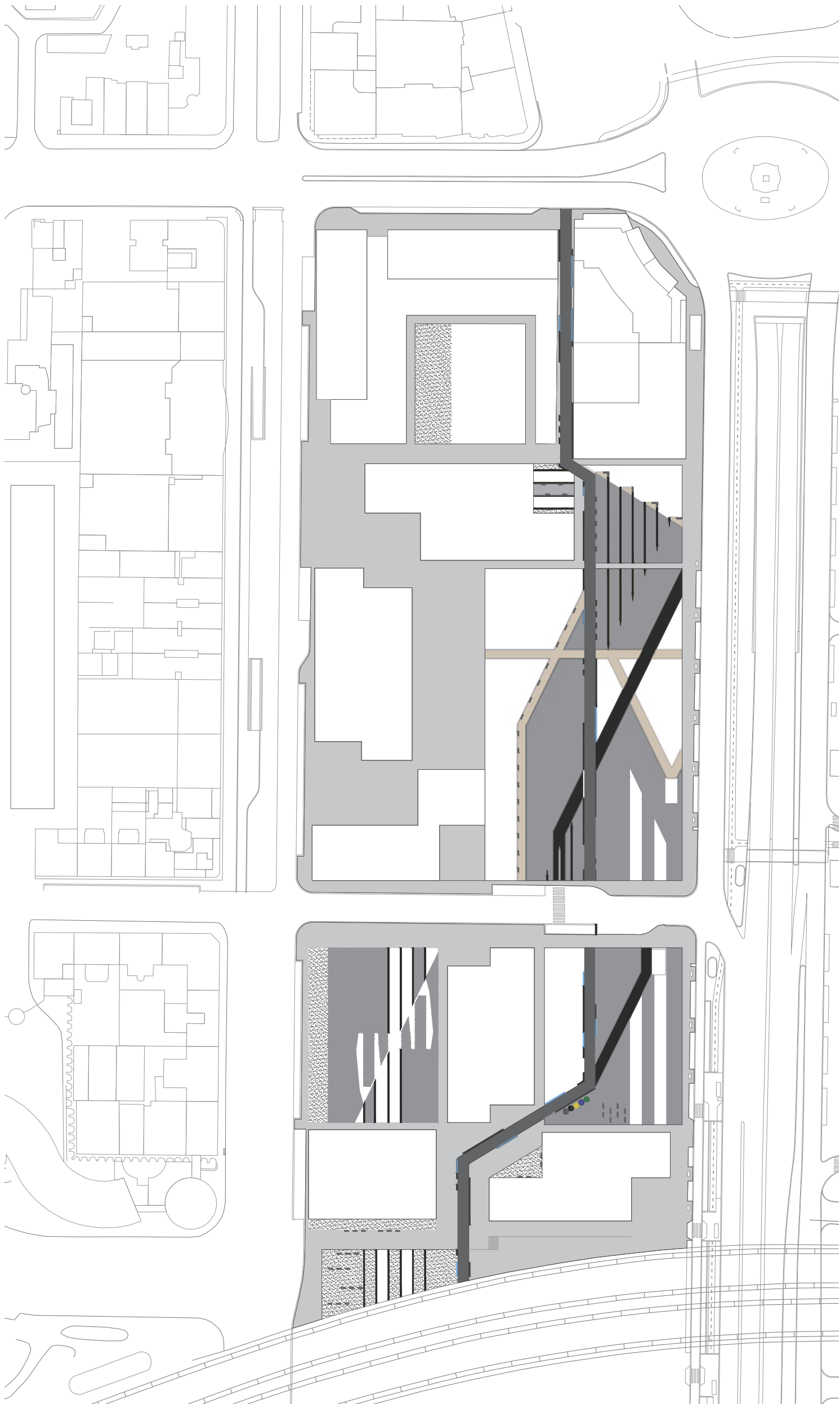
Arquitetura Paisagista | Projeto de Dissertação de Mestrado
Orientadores | Dra. Ana Luísa Soares | Dra. Alexandra Rebelo Paio
Realizado por | Sofia Carril Vilalva
Fase de Estratégia | Muro



1:2000

DESENHO

6



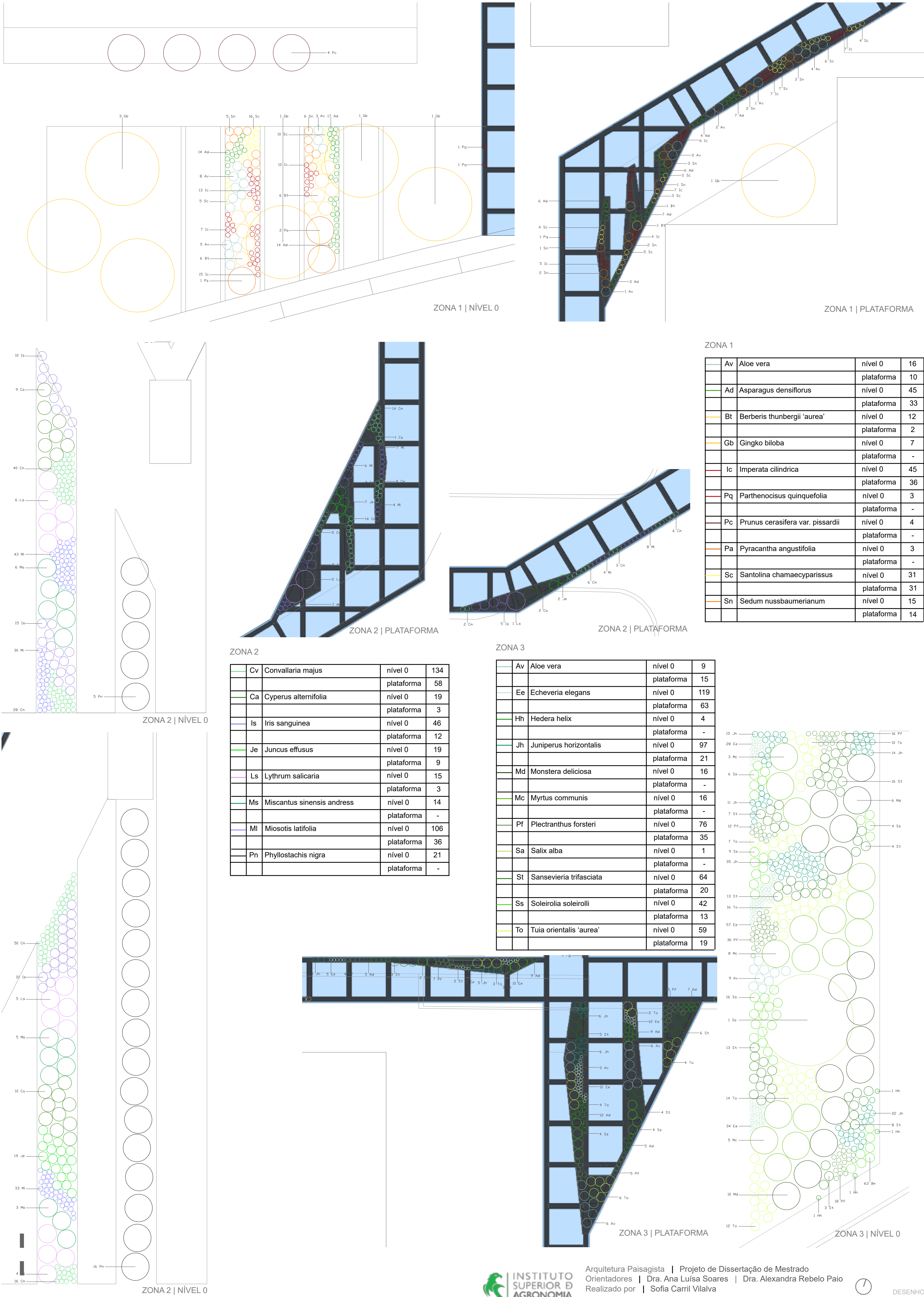
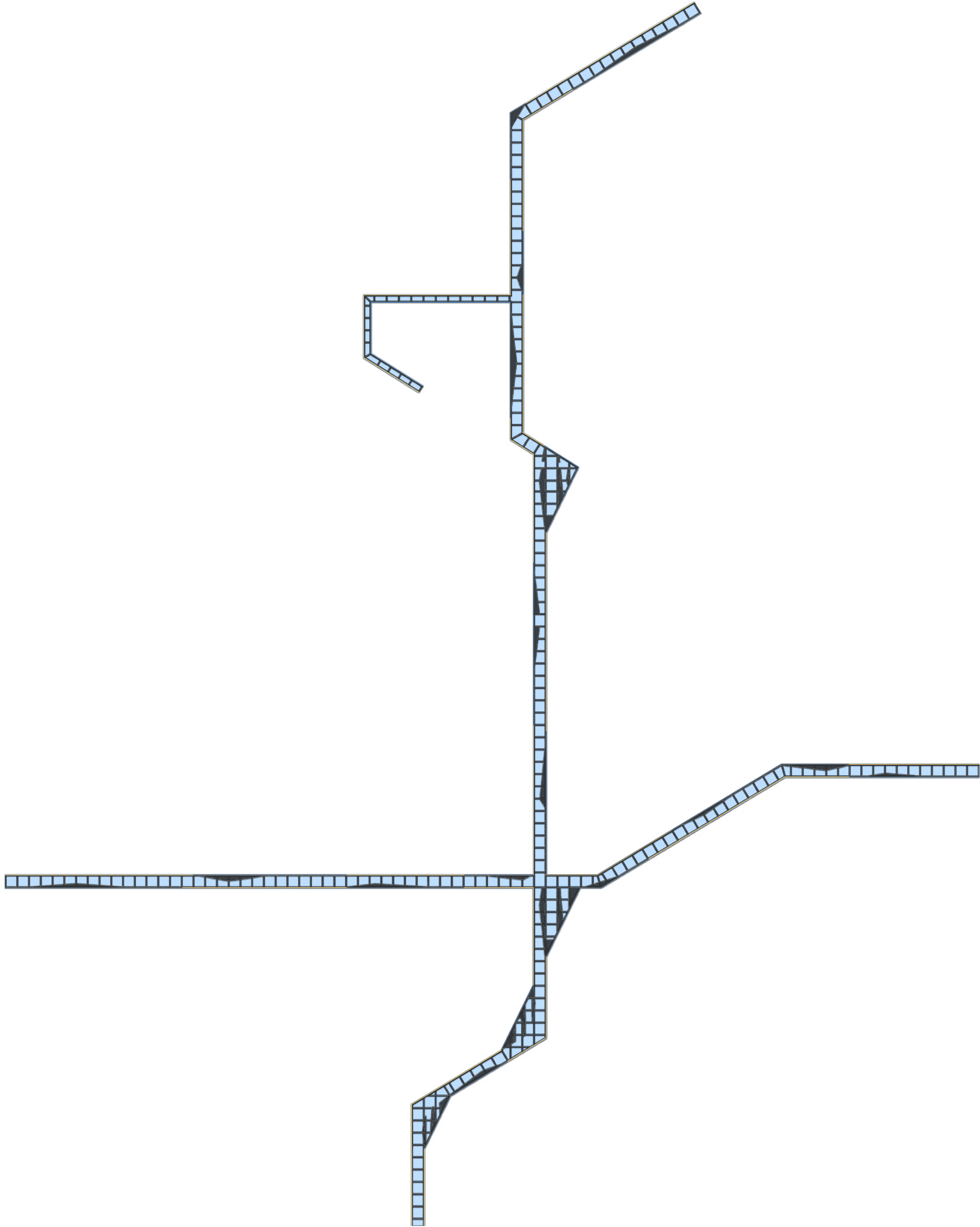
LEGENDA

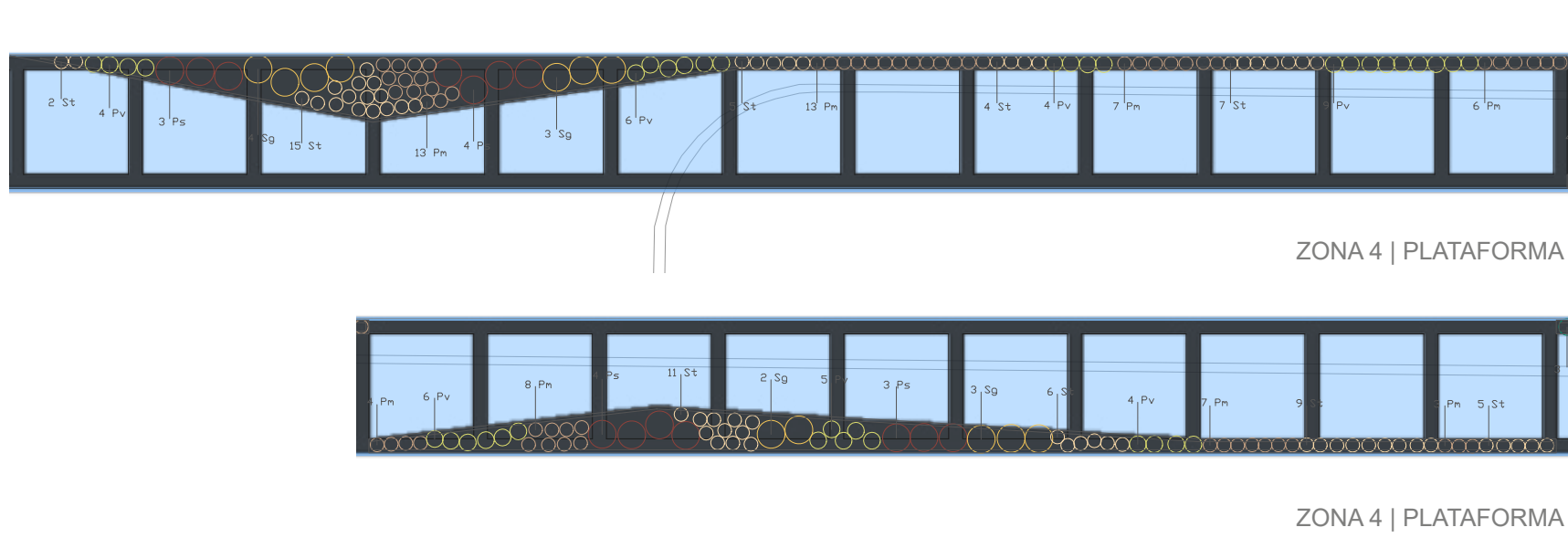
- Blocos de calcário branco 10x10
- Blocos de calcário preto de 10cmx10cm
- Laje de betão in situ 2mx0.5m
- Lajes de betão pré fabricado 50cmx70cm
- Lajes de betão pré fabricado 50cmx70cm com tom bege
- Brita



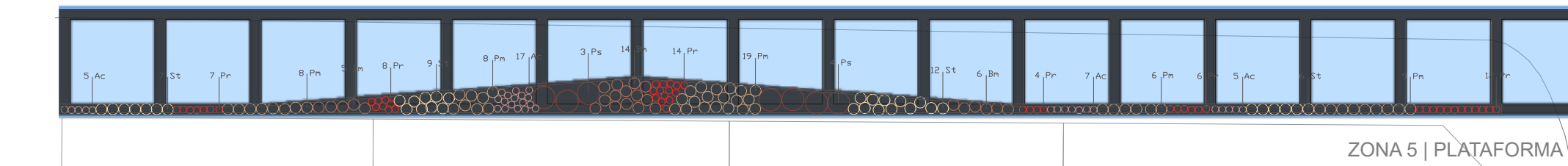
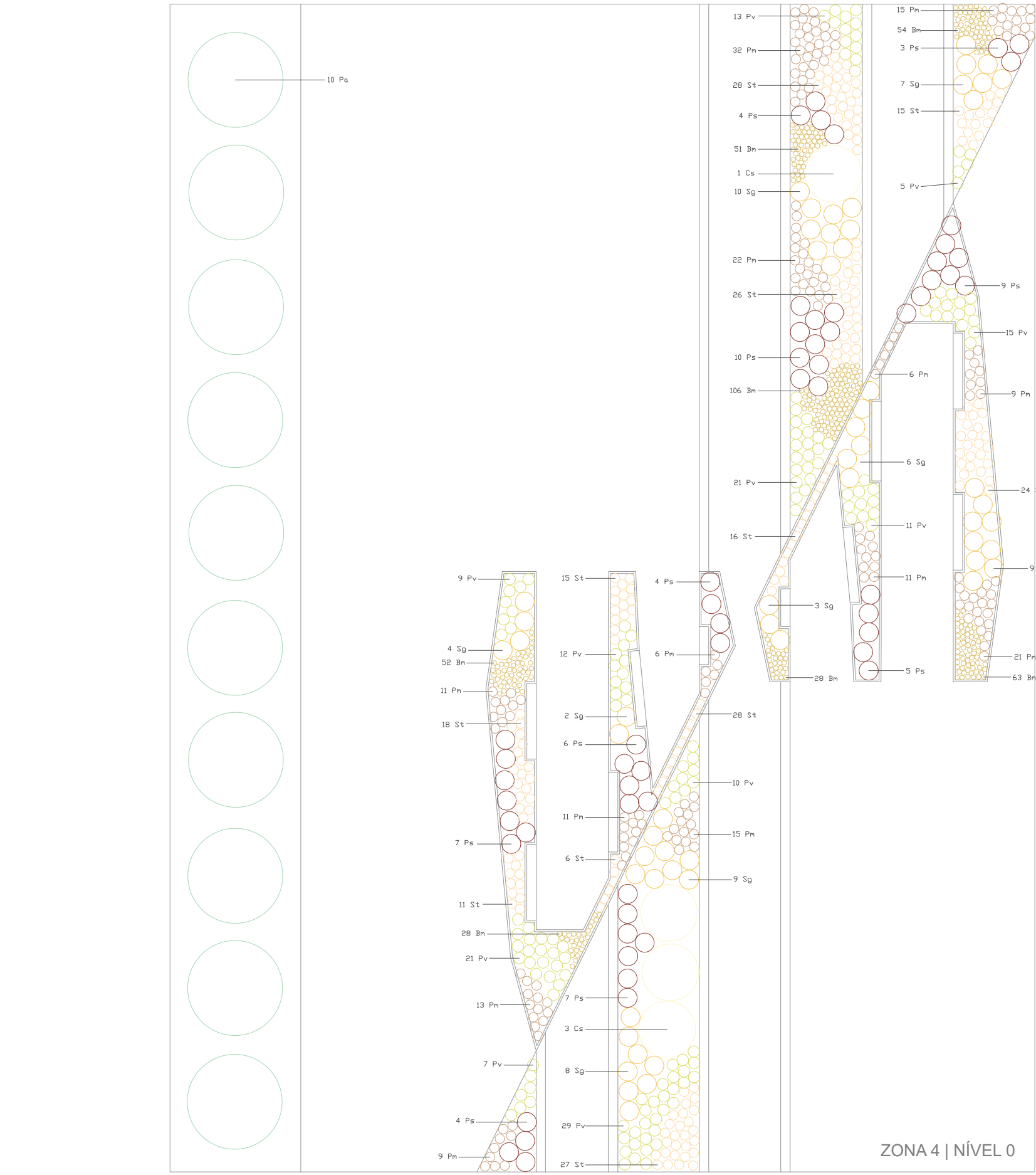
LEGENDA

- Faixas LED do lado exterior do muro e de cima para baixo
- Faixas LED no lado interior do muro e embutidas no mesmo
- Faixas LED na plataforma cobertas com luz lateral
- Focos LED elementos de água
- Postes cilíndricos fenda LED
- Focos LED cobertos com 180° de abertura lateral
- Focos LED cobertos com 90° de abertura lateral

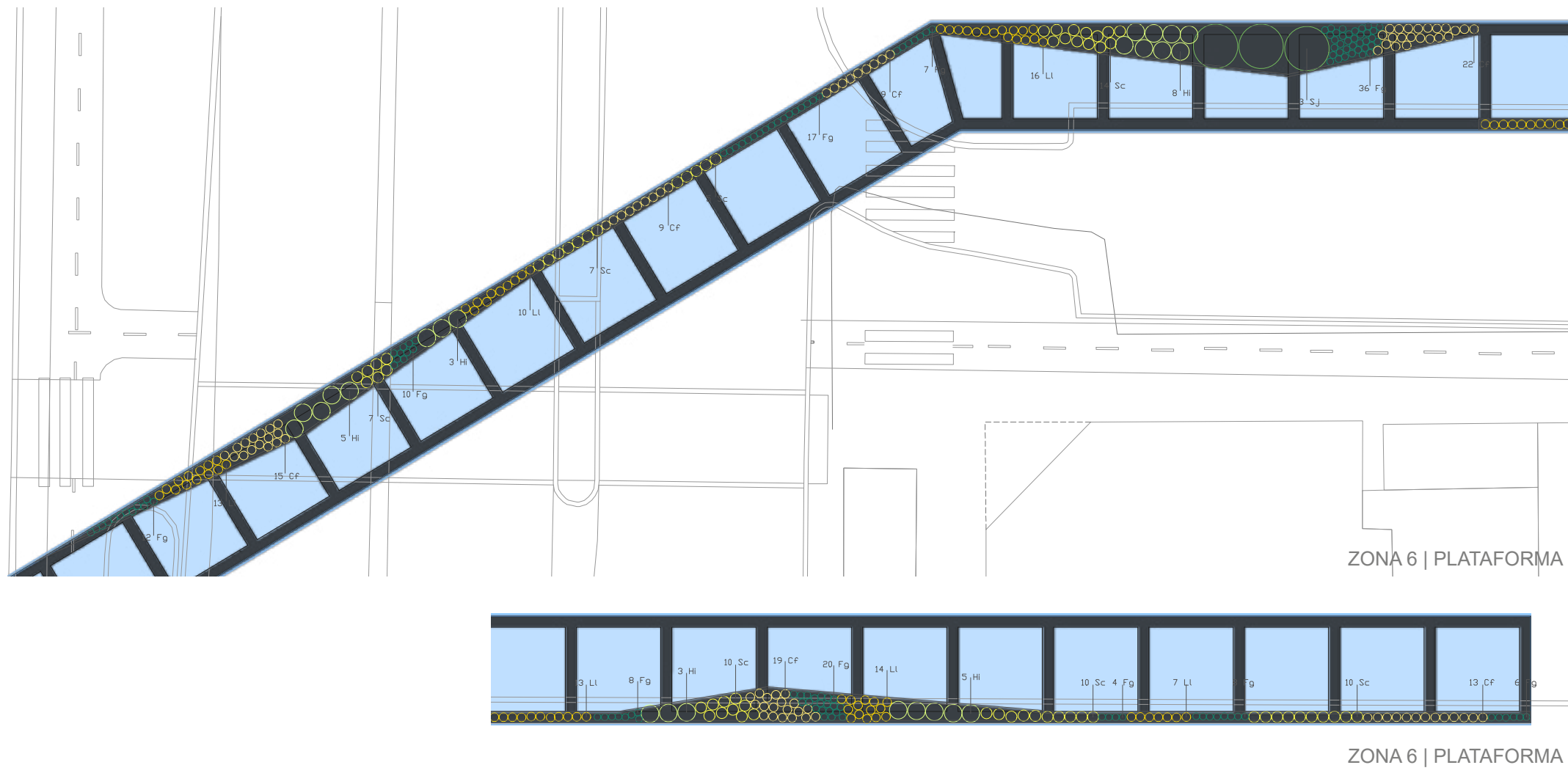




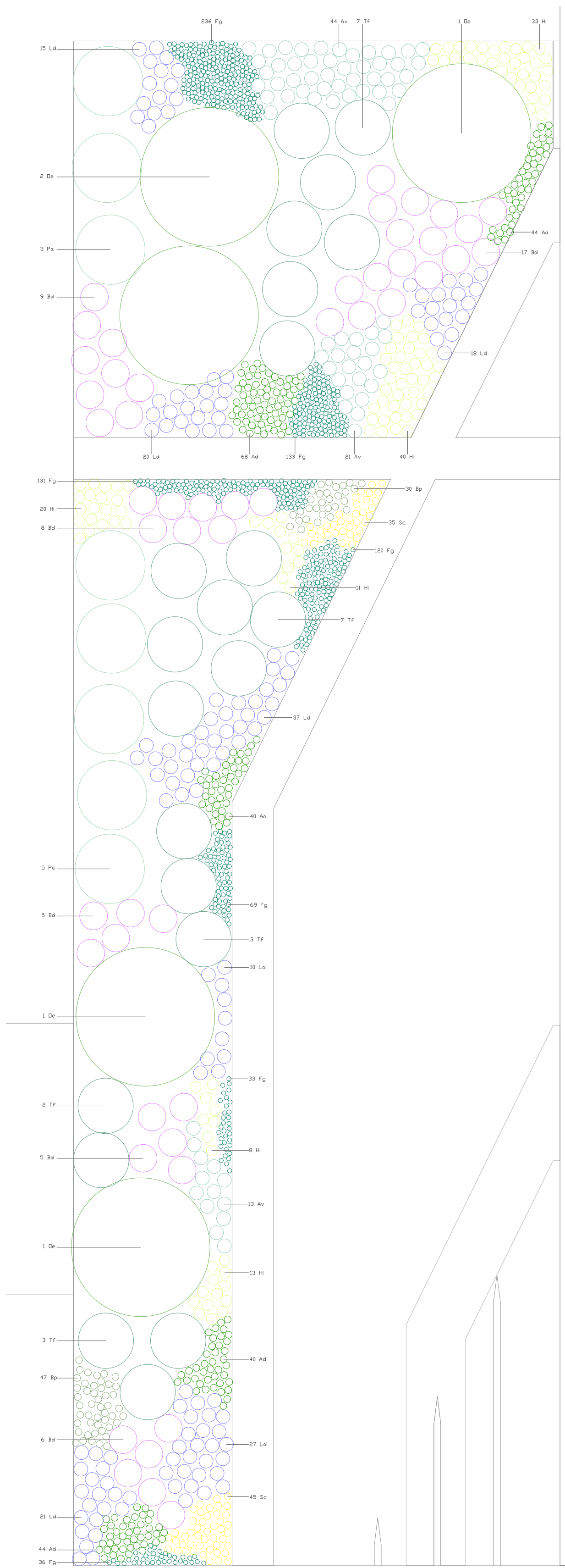
Bm	Briza maxima	nível 0	382
		plataforma	-
Cs	Cortaderia selloana	nível 0	4
		plataforma	-
Ps	Pennisetum setaceum	nível 0	59
		plataforma	14
Pv	Pennisetum villosum	nível 0	154
		plataforma	38
Pm	Polygopon monpeliensis	nível 0	181
		plataforma	61
Pa	Populus alba	nível 0	10
		plataforma	-
Sg	Stipa gigantea	nível 0	58
		plataforma	12
St	Stipa tenuissima	nível 0	196
		plataforma	61



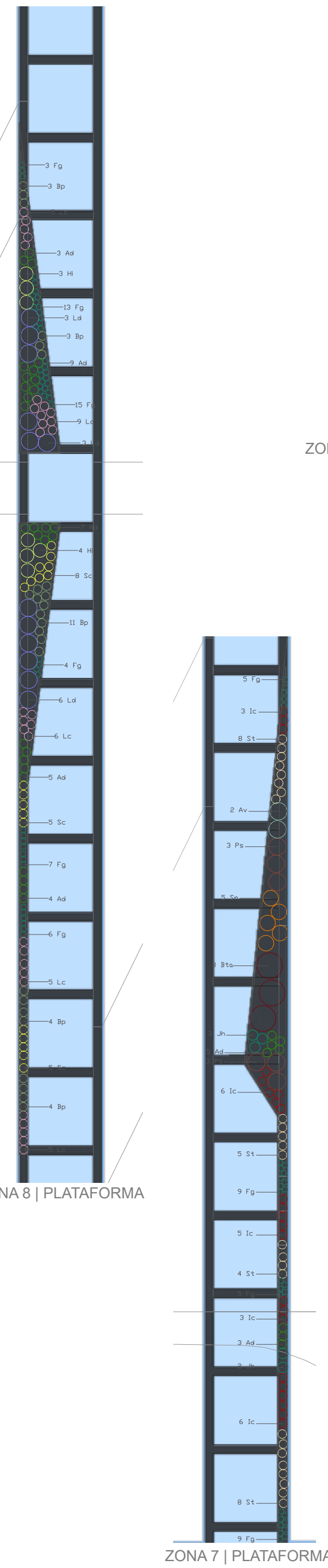
Ac	Agrostis curtisii	nível 0	-
		plataforma	34
Bm	Bromus madritensis	nível 0	-
		plataforma	25
Pr	Papaver rhoeas	nível 0	-
		plataforma	51
Ps	Pennisetum setaceum	nível 0	-
		plataforma	7
Pm	Polygopon monpeliensis	nível 0	-
		plataforma	50
St	Stipa tenuissima	nível 0	-
		plataforma	34



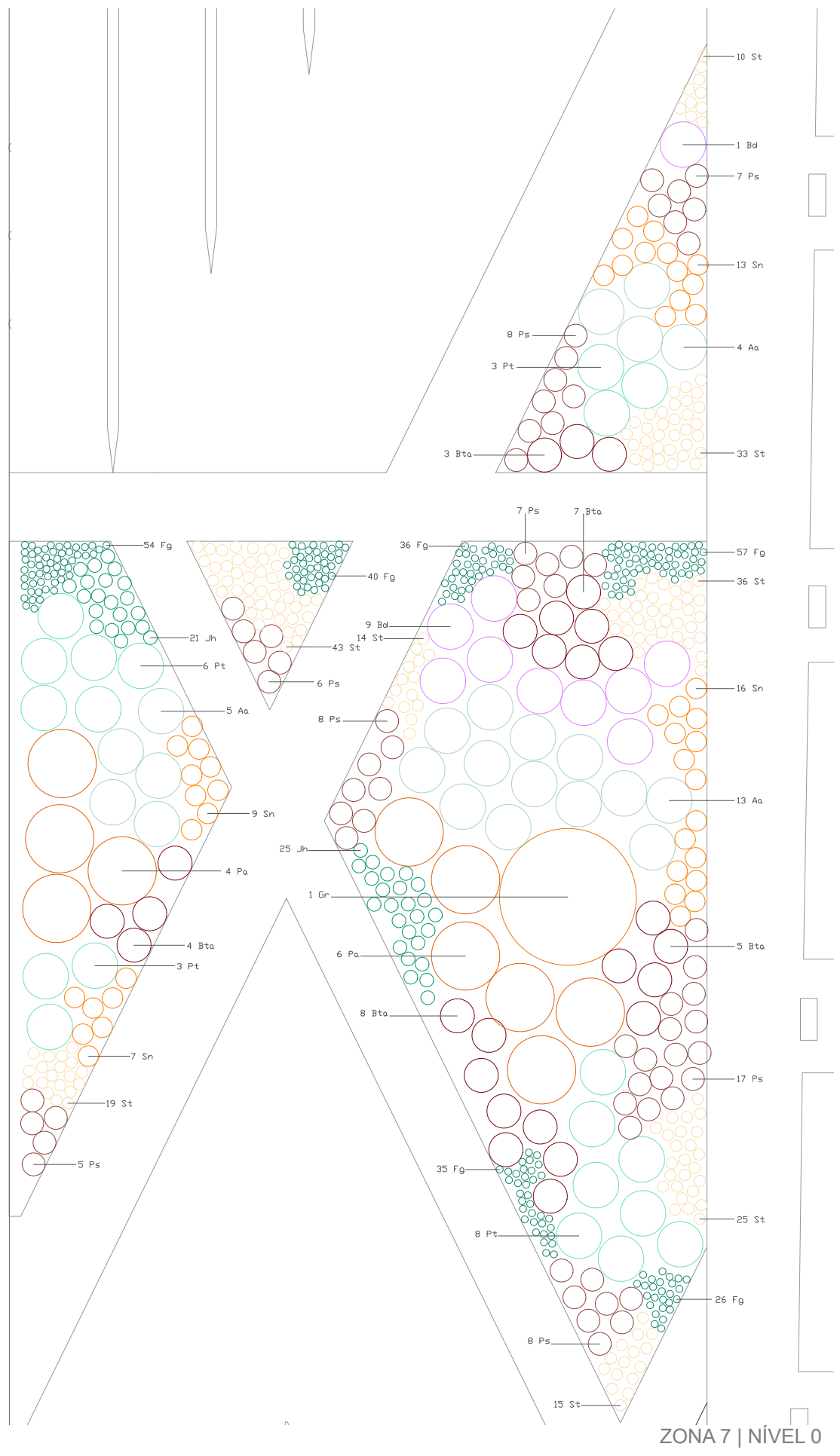
Cf	Chamaemelum fuscatum	nível 0	-
		plataforma	88
Fg	Festuca glauca	nível 0	-
		plataforma	128
Hi	Helichrysum italicum	nível 0	-
		plataforma	24
Li	Lupinus luteus	nível 0	-
		plataforma	73
Sc	Santolina chamaecyparissus	nível 0	-
		plataforma	62
Sj	Spartium junceum	nível 0	-
		plataforma	3



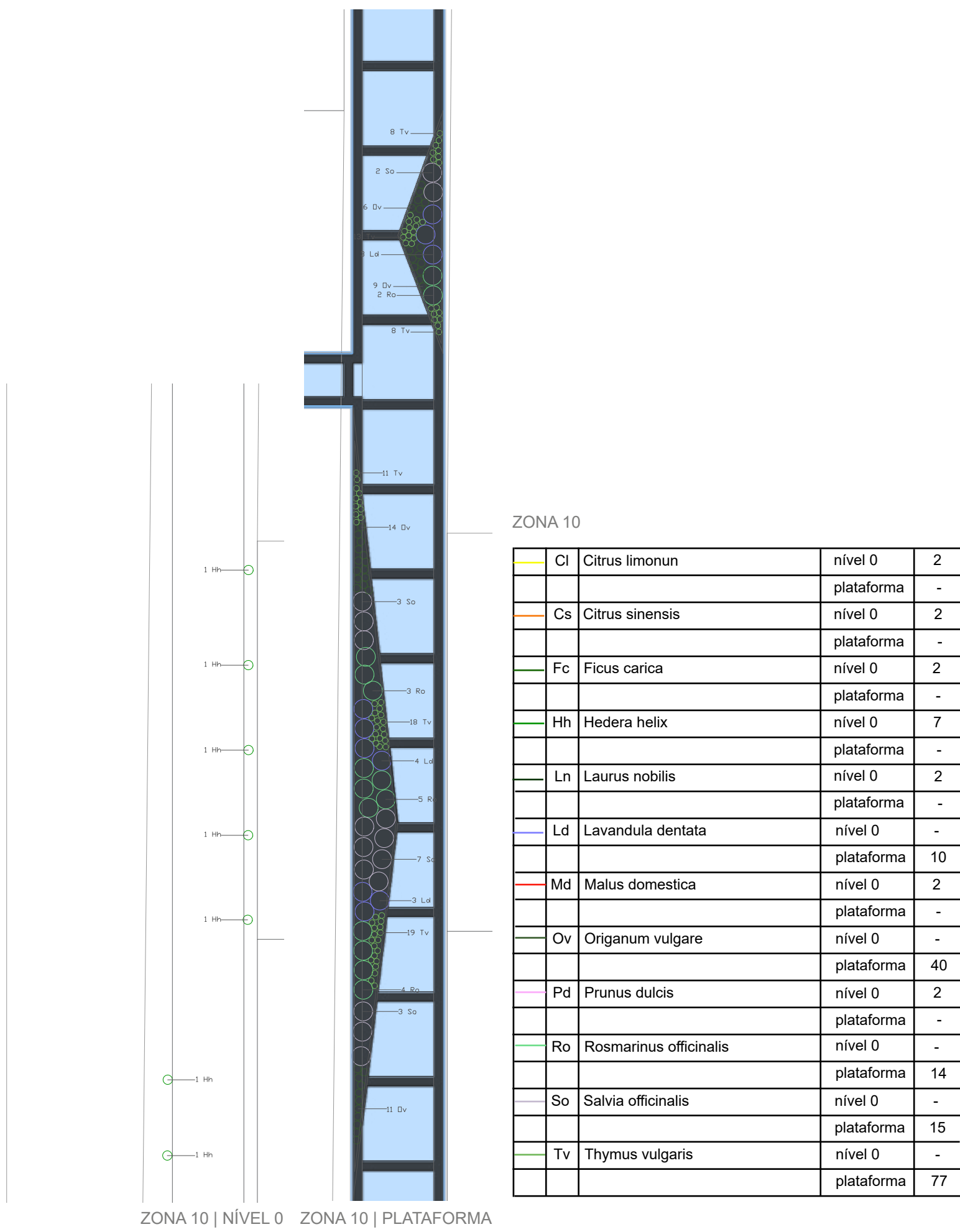
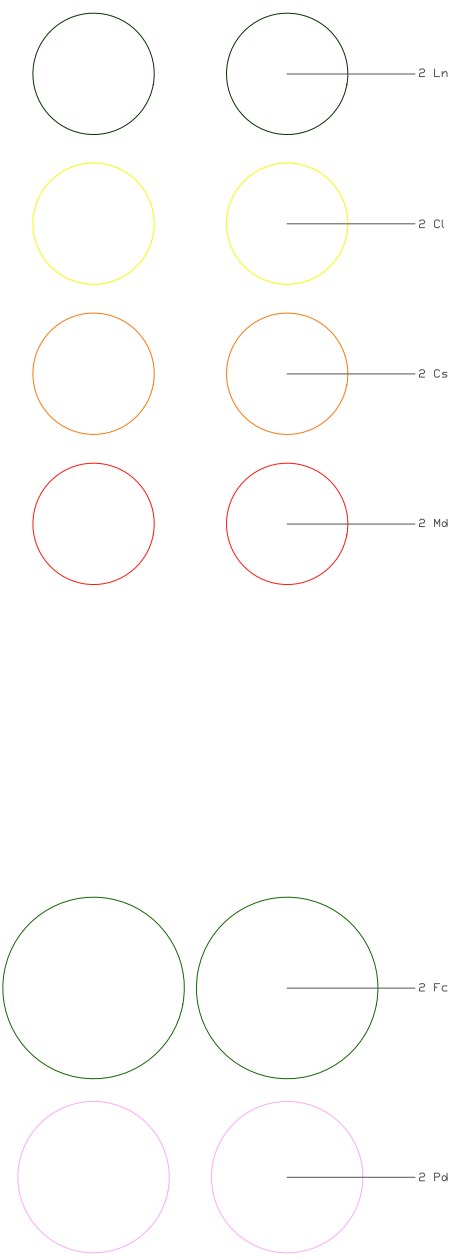
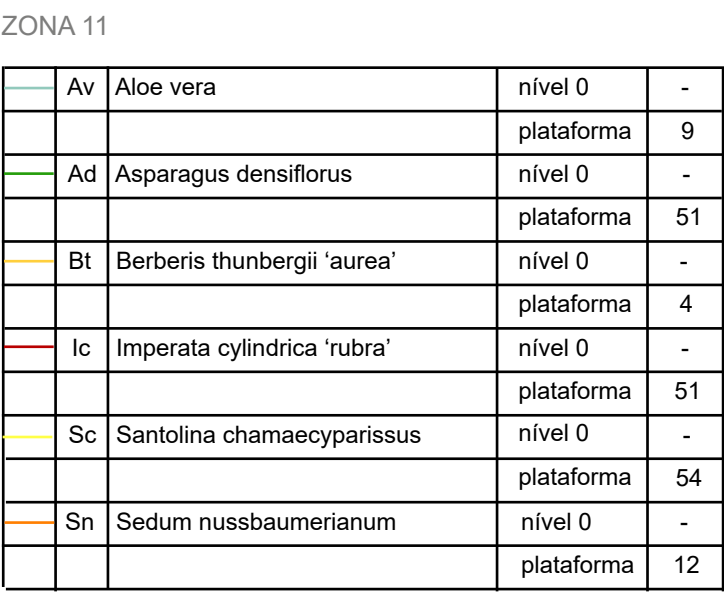
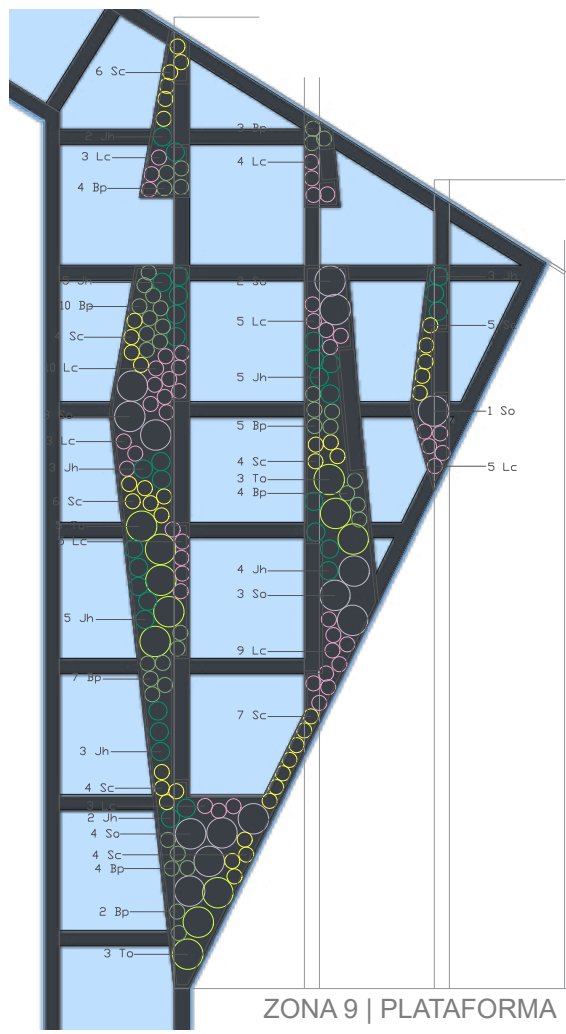
Av	Aloe vera	nível 0	79
		plataforma	-
Ad	Asparagus densiflorus	nível 0	152
		plataforma	28
Bp	Ballota pseudodicanthus	nível 0	77
		plataforma	25
Bd	Buddleja davidii	nível 0	50
		plataforma	-
Fg	Festuca glauca	nível 0	757
		plataforma	48
Hi	Helichrysum italicum	nível 0	125
		plataforma	7
Ld	Lavandula dentata	nível 0	148
		plataforma	12
Lc	Lychnis coronaria	nível 0	-
		plataforma	30
Oe	Olea europaea	nível 0	5
		plataforma	-
Pa	Populus alba	nível 0	8
		plataforma	-
Sc	Santolina chamaecyparissus	nível 0	80
		plataforma	18
Tf	Teucrium fruticans	nível 0	22
		plataforma	-
Ws	Wisteria sinensis	nível 0	3
		plataforma	-



Aa	Agave americana	nível 0	22
		plataforma	-
Av	Aloe vera	nível 0	-
		plataforma	2
Ad	Asparagus densiflorus	nível 0	-
		plataforma	8
Bt	Berberis thunbergii atropurpurea	nível 0	27
		plataforma	3
Bd	Buddleja davidii	nível 0	10
		plataforma	-
Fg	Festuca glauca	nível 0	248
		plataforma	28
Gr	Grevillea robusta	nível 0	1
		plataforma	-
Ic	Imperata cylindrica 'rubra'	nível 0	-
		plataforma	23
Jh	Juniperus horizontalis	nível 0	46
		plataforma	5
Pq	Parthenocisus quinquefolia	nível 0	1
		plataforma	-
Ps	Pennisetum setaceum	nível 0	66
		plataforma	6
Pt	Phormium tenax	nível 0	20
		plataforma	-
Pa	Pyracantha angustifolia	nível 0	10
		plataforma	-
Sn	Sedum nussbaumerianum	nível 0	45
		plataforma	5
St	Stipa tenuissima	nível 0	195
		plataforma	25



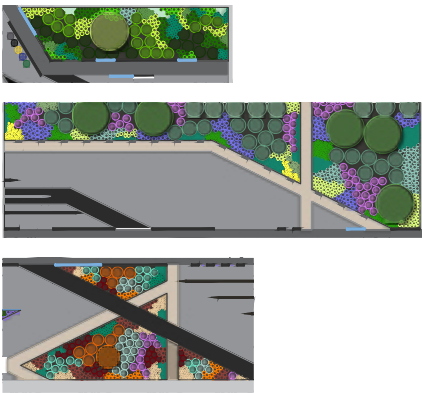
Aa	Agave americana	nível 0	9
		plataforma	-
Bp	Ballota pseudodictamnus	nível 0	114
		plataforma	39
Bd	Buddleja davidii	nível 0	14
		plataforma	-
Cs	Cercis siliquastrum	nível 0	2
		plataforma	-
Jm	Jacaranda mimosifolia	nível 0	1
		plataforma	-
Jh	Juniperus horizontalis	nível 0	104
		plataforma	32
Lc	Lychnis coronaria	nível 0	102
		plataforma	47
So	Salvia officinalis	nível 0	51
		plataforma	14
Sc	Santolina chamaeacyparissus	nível 0	29
		plataforma	40
To	Tuia orientalis 'aurea'	nível 0	43
		plataforma	11
Ws	Wisteria sinensis	nível 0	4
		plataforma	-





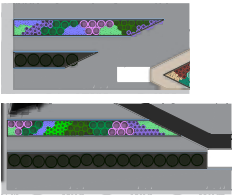
LEGENDA

Massas de vegetação diversificada

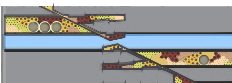


Elementos de água

Faixas de água de 10 cm



Espelho de água

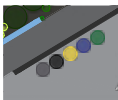


Equipamentos

InfoWall



Ponto de Reciclagem e compostagem



Bancos em betão



Painéis solares



Velas de ensombramento brancas



